

Mortalität während der neurologischen  
Frührehabilitation und Langzeitlebensqualität nach  
prolongierter intensivmedizinischer Therapie

Dissertation  
zur Erlangung des akademischen Grades  
doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt dem Rat der Medizinischen Fakultät  
der Friedrich-Schiller-Universität Jena

von Franziska Greul  
geboren am: 27. April 1974 in Altenburg

Gutachter

1. Prof. Dr. med. Winfried Meißner, Jena
2. PD Dr. med. Konrad Schwarzkopf, Saarbrücken
3. Prof. Dr. med. Andreas Meier-Hellmann, Erfurt

Tag der Verteidigung: 01. März 2016

Für zwei Menschen, die wieder an Wunder glauben.

gewidmet meinen Eltern

# Inhaltsverzeichnis

I Zusammenfassung	6
1. Einleitung	8
1.1 Neurologische Frührehabilitation	9
1.2 Der APACHE II Score	10
1.3 Der neurologische Funktionsscore Frühreha-Barthel-Index	11
1.4 Der Short Form 36 Health Survey (SF36)	13
2. Zielsetzung und Fragestellung	15
3. Material und Methoden	16
3.1 Patientenkollektiv	16
3.2 Studienprotokoll	16
3.3 Stichprobenbeschreibung	17
3.4 Datenerhebung	18
3.5 Aufnahmekriterien der operativen ITS	18
3.6 Organdysfunktionen während der Intensivtherapie	18
3.7 Verlauf der intensivmedizinischen Behandlung	18
3.8 Statistische Auswertung	19
4. Ergebnisse und Auswertung	21
4.1 Patientencharakteristika	21
4.2 Ergebnisse des intensivmedizinischen Verlaufs	21
4.3 Komplikationen während der Behandlung auf der operativen ITS	23
4.4 Status der Patienten zum Zeitpunkt der Verlegung	24
4.5 Auswertung der Mortalität während der Rehabilitation	26
4.5.1 Abhängigkeit von patientenbezogenen Faktoren	26
4.5.2 Zusammenhang mit der Intensivtherapie	27
4.5.3 Einfluss schwerer Komplikationen	28
4.5.4 Zusammenhang mit dem Status bei Verlegung	29
4.5.5 Prognose der Mortalität während der Rehabilitation	30
4.6 Lebensqualität der Patienten im Langzeitverlauf	30
4.6.1 Vergleich zur Normalbevölkerung Deutschlands	31
4.6.2 Zusammenhang mit dem Aufnahmestatus des Patienten	31
4.6.3 Abhängigkeit von der intensivmedizinischen Therapie	32
4.6.4 Einfluss schwerer Komplikationen	33
4.6.5 Zusammenhang mit dem Verlegungsstatus von der ITS	34
4.6.6 Vorhersage der Lebensqualität im Langzeitverlauf	34

5. Interpretation und Diskussion der Ergebnisse	36
5.1 Mortalität während der neurologischen Rehabilitation	36
5.2 Prognose der Mortalität während der Frührehabilitation	37
5.3 Lebensqualität nach der neurologischen Frührehabilitation	41
5.4 Prognostische Faktoren der Lebensqualität	43
5.5 Limitationen der Untersuchung	46
6. Schlussfolgerungen	48
7. Literatur und Quellenverzeichnis	50
8. Anhang	60
8.1 APACHE II Score Erhebungsbogen	60
8.2 Frühreha-Barthel-Index (FBI)	61
8.3 SF36 (Short Form 36 Health Survey) Fragebogen	62
8.4 Tabellen der Regressionsanalysen	66
8.5 Tabelle der Gruppenvergleiche	71
8.6 Tabellen der Ergebnisse des SF36	72
8.7 Danksagung	73
8.8 Tabellenverzeichnis	74
8.9 Abbildungsverzeichnis	75
8.10 Ehrenwörtliche Erklärung	76

## Abkürzungen

Abb.	Abbildung
ADL	Aktivitäten des täglichen Lebens
ANV	Akutes Nierenversagen
APACHE	Acute Physiology And Chronic Health Evaluation
APS	Acute Physiology Score
ARDS	Adult Respiratory Distress Syndrome
ASA	American Association of Anesthesiology
BI	Barthel-Index
CHE	Chronic Health Evaluation
CIP	Critical Illness Polyneuropathie
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Disease
FBI	Frühreha-Barthel-Index
FRI	Frühreha-Index
GCS	Glasgow-Coma-Scale
IMC	Intermediate Care Station
ITS	Intensivtherapiestation
KI	Konfidenzintervall
KSK	Körperliche Summenskala
NHP	Nottingham Health Profile
NYHA	New York Heart Association
PSK	Psychische Summenskala
SF36	Short Form 36 Health Survey
SHT	Schädelhirntrauma
SOFA	Sequential Organ Failure Assessment
UKJ	Universitätsklinikum Jena
VAS	Visuelle Analogskala
WHO	Weltgesundheitsorganisation

# I. Zusammenfassung

Mortalität und Lebensqualität intensivmedizinisch behandelter Patienten gewinnen aus ethischen und ökonomischen Gründen seit einigen Jahren zunehmend an Bedeutung. Dies betrifft besonders Patienten, die länger auf der Intensivtherapiestation (ITS) bleiben und sich dort einer aufwändigen und belastenden Behandlung unterziehen müssen. Auch wenn dies nur eine Minderheit betrifft, so verursachen doch gerade diese Patienten einen signifikanten Anteil der intensivmedizinischen Gesamtkosten. Fragen nach individueller Zufriedenheit und langfristigem funktionellen Zustand dieser Patienten sind nicht abschließend geklärt. Dies hat zur Folge, dass diskutiert wird, ob die teils übertrieben wirkende Intensivmedizin weitergeführt werden soll. In diesem Zusammenhang wird außerdem diskutiert, ob die begrenzten intensivmedizinischen Ressourcen gerecht verteilt sind, da trotz des hohen finanziellen Aufwandes das Outcome nicht vorhersehbar ist. Die damit verbundenen Kosten bei geringer werdenden finanziellen Mitteln werden im Kontext des gesamtgesellschaftlichen Nutzens ebenfalls zunehmend hinterfragt.

Zielstellung der vorliegenden Studie war die Identifikation von Prädiktoren für Mortalität und Lebensqualität von Patienten, die im Anschluss an die prolongierte intensivmedizinische Behandlung eine neurologische Frührehabilitation erhielten.

Die Untersuchung wurde als retrospektive Analyse an Hand eines während der Jahre 1999-2005 eingeschlossenen Patientenkollektivs durchgeführt. Die Studiengruppe umfasste initial 275 Patienten, die unmittelbar von der anästhesiologischen ITS des Universitätsklinikums Jena (UKJ) in die neurologische Rehabilitation Phase B verlegt wurden. Zusätzlich zu den Prädiktoren Alter und Geschlecht wurde die Erkrankungsschwere bei ITS-Aufnahme mittels Acute Physiology And Chronic Health Evaluation (APACHE) II Score erhoben. Der intensivmedizinische Verlauf wurde mittels der Gesamtliegezeit, Beatmungs-, Katecholamin- und Dialysetherapiezeit charakterisiert sowie über zwei repräsentative Komplikationen [Diagnose schwere Sepsis und/oder Critical Illness Polyneuropathie (CIP)]. Weiterhin wurde der neurologische und körperliche Zustand [Frühreha-Barthel-Index (FBI)] bei Verlegung erfasst. Andere, bei Entlassung untersuchte Einschränkungen betrafen den respiratorischen Status und Dialysebedarf sowie die Gesamtzahl der relevanten Organdysfunktionen. Die Lebensqualität nach der neurologischen Rehabilitation wurde durch den Short Form 36 Health Survey (SF36) eingeschätzt. Mit schrittweisen Regressionsanalysen wurden Prädiktoren der als Endpunkte festgelegten Variablen Mortalität und Lebensqualität identifiziert.

Während der Rehabilitation verstarben 22,9% der überwiesenen Patienten (n=63); von 17 Patienten konnte der Rehabilitationsverlauf nicht weiter verfolgt werden. Nach durchschnittlich 48 Monaten sandten 47,7% (n=93) der nach Hause oder in ein Pflegeheim entlassenen Patienten den SF36 zurück. Die verbliebenen Patienten (n=102) verstarben entweder im Verlauf (n=42), waren nicht erreichbar (n=10) oder verweigerten die Teilnahme (n=17) bzw. war ihnen diese aus anderen Gründen nicht möglich (n=33). Hinsichtlich der Mortalität wurde ein Modell erstellt, mit dem 84% der Patienten korrekt klassifiziert werden konnten. Als signifikante Prädiktoren der Mortalität flossen ein: höheres

Lebensalter (Nagelkerkes  $R^2=0,241$ ;  $P<0,001$ ), längere Zeit der intensivmedizinischen Therapie (Nagelkerkes  $R^2=0,322$ ;  $P<0,001$ ), geringerer FBI (Nagelkerkes  $R^2=0,422$ ;  $P<0,001$ ) und zunehmende Dauer der Dialysetherapie (Nagelkerkes  $R^2=0,468$ ;  $P=0,002$ ). Gegenüber der Normalbevölkerung waren körperliche Beeinträchtigungen deutlich ausgeprägt, während der Unterschied psychischer Einschränkungen milder ausfiel. Das Alter ( $R^2=0,206$ ;  $P<0,001$ ) und die Dauer der Beatmung ( $R^2=0,295$ ;  $P<0,002$ ) konnten als Prädiktoren für die physische Lebensqualität mit einer Varianzaufklärung von 29,5% identifiziert werden. Das Auftreten einer CIP ( $R^2=0,185$ ;  $P<0,001$ ) erlaubt eine Vorhersage hinsichtlich der mentalen Zufriedenheit, wobei die Varianz zu 18,5% aufgeklärt wurde. Die Arbeit zeigt, dass sowohl Mortalität als auch Lebensqualität nach einer intensivmedizinischen Behandlung vor allem durch Alter und intensivmedizinische Komplikationen beeinflusst werden. Das unterstreicht, dass besonders Patienten im fortgeschrittenen Alter von einer interdisziplinären Planung des perioperativen Verlaufs profitieren. Damit können Probleme frühzeitig identifiziert bzw. vermieden und die Dauer der intensivmedizinischen Behandlung reduziert werden. Da die Lebensqualität nur bedingt durch quantifizierbare, den ITS-Verlauf beschreibende Prädiktoren erklärt werden kann, müssen zukünftig psychische, in dieser Studie wenig beachtete Determinanten analysiert werden. Die Entscheidung hinsichtlich Forcierung intensivmedizinischer Maßnahmen und Verlegung in die neurologische Frührehabilitation muss weiterhin interdisziplinär für den Einzelfall getroffen werden. Die Ergebnisse dieser Arbeit können in die Entscheidungsfindung integriert werden. Es ist ein schmaler Grat, die Grenzen der modernen Intensivtherapie für den Patienten individuell richtig festzulegen und zu respektieren.



# 1. Einleitung

In den vergangenen Dekaden veränderten sich sowohl die Struktur als auch der Umfang der intensivmedizinischen Patientenklientel auf Grund des ausgebauten Rettungswesens und weiterentwickelter Therapiemöglichkeiten (Ziegner 1998). Zunehmend erhalten ältere, multimorbide und schwerstverletzte Patienten eine Behandlung auf der Intensivtherapiestation (ITS). Darüber hinaus werden komplexere Operationen durchgeführt, die im Zusammenhang mit den hochentwickelten technischen Möglichkeiten dem anwendenden Arzt eine große Verantwortung für den individuellen Patienten auferlegen. Die vielschichtige, aber auch belastende Versorgung schwerstkranker Patienten regt wiederholt zu Diskussionen über die ethische und ökonomische Legitimation an (Atkinson et al. 1994, Lizenza et al. 2003, Unertl und Kottler 1997). Sowohl die Patienten und ihre Angehörigen als auch pflegerisches und ärztliches Personal werden mit den Fragen zur Mortalität nach prolongierter und komplizierter intensivmedizinischer Therapie und der Lebensqualität nach abgeschlossener medizinischer Behandlung konfrontiert (Hartog et al. 2014, Salomon 2006). Um die Akzeptanz schwerster neurologischer Einschränkungen und den Umgang mit diesen Patienten zu verbessern, hat Ziegner beziehungsheftische Leitsätze formuliert. Er weist darauf hin, „...dass sich die Humanität einer Gesellschaft daran wird messen lassen, wie mit den „Schwächsten“ umgegangen wird.“ (Ziegner 2002). Aus dieser Einstellung entwickeln sich Sozialgesetze und medizinische Ethik einer Gesellschaft (Ziegner 2002). Im Kontext zunehmend knapper werdender finanzieller Ressourcen werden die hohen Behandlungskosten auch im Hinblick auf die zu erwartende Lebensqualität hinterfragt. Zwar ist die Mortalität der Patienten mit einer prolongierten intensivmedizinischen Betreuung signifikant höher im Vergleich zu einer ITS-Liegezeit von unter 14 Tagen, jedoch ist die Lebensqualität ein Jahr nach der ITS unabhängig der Liegezeit und des funktionellen Zustands gut (Heyland et al. 1998).

Auf der ITS werden drei bis fünf Prozent aller Patienten eines Krankenhauses versorgt, wobei der Kostenanteil am Klinikbudget bei dreizehn bis fünfzehn Prozent liegt und damit zu den teuren Ressourcen gehört (Martin et al. 2003). Die durchschnittlichen Behandlungskosten der ITS in Kliniken der Maximalversorgung sind im Vergleich zu Krankenhäusern mit geringerem Behandlungsspektrum erheblich höher wegen schwerer erkrankter Patienten (Moerer et al. 2007). Mehr Notfalloperationen, die häufigere und längere Abhängigkeit von der Beatmung und eine aufwändigere medizinische Betreuung verursachen eine Kosteneskalation (Moerer et al. 2007).

Trotz der erreichten Fortschritte ist die Mortalität intensivmedizinisch behandelter Patienten bis durchschnittlich zwei Jahre nach Entlassung höher als in der Normalbevölkerung (Niskanen et al. 1996, Winters et al. 2010). Je nach Grunderkrankung und Komplikationen während des ITS-Aufenthalts gleichen sich die Überlebenskurven unterschiedlich spät an (Graf et al. 2003). In einer Untersuchung der Daten von 35 österreichischen Intensivstationen wurde ein Einfluss sowohl von Qualität und Verlauf der Intensivtherapie als auch vom Verlegungszeitpunkt auf die Mortalität identifiziert (Metnitz 2000).

## 1.1 Neurologische Frührehabilitation

Bereits seit den 1980er und noch mehr in den 90er Jahren wurden in Deutschland Strukturen zur akutstationären Frührehabilitation aufgebaut. Im Juli 2001 schuf §39 Abs. 1 SGB V eine neue gesetzliche Grundlage, in der „die im Einzelfall erforderlichen und zum frühestmöglichen Zeitpunkt einsetzenden Leistungen einer Frührehabilitation“ als Bestandteil der akutstationären Behandlung beschrieben sind (Stier-Jarmer et al. 2002). Die neurologische Frührehabilitation ist definiert als Rehabilitation schon während der Akutbehandlung nach Überwinden der unmittelbaren vitalen Lebensbedrohung, nach Stabilisierung der vegetativen Funktionen und bei belastbarem Herz-Kreislauf-System. Das Ziel ist die Hilfe zur spontanen Genesung und das Verhindern bzw. Mindern von Sekundärschäden durch Früh- und Spätkomplikationen (Mayer 1993). Diese Behandlungsziele sind nicht nur aus psychosozialer Sicht, sondern auch aus ökonomischen Gründen von hoher Relevanz (Dauch 2000). Die positiven Ergebnisse der Rehabilitation nach intensivmedizinischer Betreuung vor allem im körperlichen Bereich werden international bestätigt (Jackson et al. 2012, Jones et al. 2003). Die Arbeitsgruppe Neurologische Rehabilitation des Verbandes Deutscher Rentenversicherungsträger entwickelte 1995 ein Neurophasenmodell, welches in Tabelle 1 erläutert wird (Pohl et al. 2011). In der Phase B der neurologischen Rehabilitation sind die Patienten nicht mehr intensivpflichtig, jedoch meist in ihrer Kooperationsfähigkeit stark beeinträchtigt, resultierend im vorrangigen Ziel, den Patienten „ins bewusste Leben zurückzuholen“ (Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation 1998). Studien belegen, dass ein zeitiger Beginn intensiver Physio- und Ergotherapie noch während der ITS-Behandlung die Lebensqualität signifikant verbessert, ohne zusätzliche Komplikationen zu provozieren (Burtin et al. 2009, Schweickert et al. 2009, Unrath et al. 2013). Kristallisiert sich während der Phase B heraus, dass kein Rehabilitationspotential vorhanden ist, wird der Patient in die Phase F eingestuft und zur weiteren Pflege verlegt (Stier-Jarmer et al. 2002).

Prinzipiell ist eine neurologische Frührehabilitation nicht nur bei Patienten mit einem Schädelhirntrauma (SHT) oder einer intercerebralen Blutung etc., sondern bei allen Patienten mit einer Schädigung des zentralen oder peripheren Nervensystems verbunden mit einer intensivmedizinischen Therapie indiziert. Zu den Auslösemechanismen einer Critical Illness Polyneuropathie (CIP) gehören sowohl die Immobilisation als auch inflammatorische Prozesse mit Zytokinfreisetzung (Hirner und Labeit 2009). Dabei lässt sich das Potential zur Rehabilitation nicht immer bei Behandlungsbeginn erkennen. In einer Multicenterstudie aus dem Jahr 2002 mit 1.280 Patienten zeigt sich, dass oft eine Monitorüberwachung und intermittierende Beatmung bei Aufnahme zur neurologischen Frührehabilitation notwendig sind (Spranger et al. 2005).

**Tabelle 1 | Neurophasenmodell 1995** (nach Stier-Jarmer et al. 2002)

Abschnitt	Charakterisierung
A	Akutbehandlungsphase
B	Rehabilitationsphase mit Vorhaltung intensivmedizinischer Behandlungsmöglichkeiten
C	Rehabilitationsphase, Patient mit Möglichkeit zur Mitarbeit in der Therapie, aber Betreuung noch kurativmedizinisch und mit hohem pflegerischen Aufwand
D	Rehabilitationsphase nach Abschluss der Frühmobilisation
E	Rehabilitationsphase nach Abschluss einer intensiven medizinischen Rehabilitation – nachgehende Rehabilitationsleistung und berufliche Rehabilitation
F	Rehabilitationsphase, Erforderung dauerhaft unterstützender, betreuender und/oder zustands-erhaltender Leistungen

Der Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaft veranschlagt primär einen Aufenthalt von sechs bis zwölf Wochen, während die Bundesarbeitsgemeinschaft der medizinisch-beruflichen Reha-Einrichtungen von vier bis zwölf Monaten ausgeht. Im Einzelfall können diese Zeiten jedoch erheblich variieren. In den vergangenen Jahren konnten Mortalität und Verlegungen in ein Pflegeheim reduziert werden vor dem Hintergrund höheren Patientenalters, längerer Verweildauer in der Rehabilitationsklinik und steigender Morbidität der Patienten (Rollnik et al. 2010). Der Verlegungszeitpunkt von der primär behandelnden ITS in die Rehabilitationsklinik hat sich nach vorn verlagert, was den Anstieg beatmeter Patienten erklärt (Rollnik 2009). Die Patienten unterziehen sich durchschnittlich 300 min. täglich einer individuellen Therapie (Bertram und Brandt 2007). Die Verweildauer ist wegen der Vielfältigkeit der Funktionsstörungen und auftretenden Komplikationen sehr unterschiedlich und unabhängig der Grunderkrankung (Spranger et al. 2005).

Für die Rehabilitation von Kindern und Jugendlichen stehen spezielle Einrichtungen zur Verfügung, da deren Betreuung einige Besonderheiten umfasst und das Neurophasenmodell auf sie nur bedingt anwendbar ist (Zsoter et al. 2011).

## 1.2 Der APACHE II Score

In der Intensivmedizin werden Scoring-Systeme angewandt, um eine subjektive Beurteilung durch möglichst quantifizierbare Kriterien zu ersetzen. Auf Grund ihrer niedrigen positiven Prädiktion sind sie nicht zur Prognose des Individuums geeignet, sondern bewerten Erkrankungsschwere und Risikostratifizierung von Patientengruppen (Junger et al. 2002).

Knaus et al. stellten 1985 den APACHE II (Acute Physiology And Chronic Health Evaluation) Score vor (Knaus et al. 1985). Das Ergebnis klassifiziert den Schweregrad der Erkrankung und das Risiko der Mortalität während der ITS. Der APACHE II setzt sich aus den drei Teilen Acute Physiology Score (APS), Alterspunkte und Chronic Health Evaluation (CHE) zusammen.

Der APS umfasst 12 physiologische Variablen einschließlich der Glasgow-Coma-Scale (GCS). Die einzelnen physiologischen Parameter werden an Hand der statistischen

Korrelation mit der Krankenhaussterblichkeit gewichtet und zwischen null und vier Punkten zugeordnet, wobei der Normwert mit einem Punktwert von null deklariert ist. Je höher die Abweichung der Variablen von der Norm ist, desto mehr Punkte fließen in die Berechnung ein. Das Ergebnis der GCS resultiert aus der Differenz des aktuellen GCS-Wertes und der physiologischen Summe von 15. Bei Erkrankten, die intubiert und beatmet auf die ITS übernommen werden, fließt der GCS-Wert vor Beginn der Sedierung in die Berechnung ein.

Der zweite Teil des APACHE II Scores berücksichtigt das Alter des Patienten, das in einen vorgegebenen Punktwert zwischen null und sechs umcodiert wird. Je älter der Patient, desto höher ist der ihm zugeordnete Punktwert.

Die CHE bezieht vorexistierende, schwere kardiale, hepatische, renale und pulmonale Dysfunktionen sowie eine relevante Immunsuppression und die Art der Aufnahme auf die ITS ein (Gerdes 2004). Die Indikation zur intensivmedizinischen Therapie unterscheidet geplante und ungeplante postoperative Aufnahme sowie medizinisch indizierte Überwachung auf der ITS. Validiert wurde der APACHE II Score an 5.815 Patienten in 13 Krankenhäusern (Chang 1989). Der maximale Score beträgt 71 Punkte, wobei ein Wert von über 55 Punkten von keinem dieser Patienten erreicht wurde. Mit zunehmender Punktzahl steigt die Wahrscheinlichkeit, dass der Patient während der Behandlung im Krankenhaus verstirbt. Ein APACHE II Score von über 35 Punkten prognostiziert eine Mortalität von 85%.

Des Weiteren unterscheidet sich die mit einem Scorewert assoziierte Mortalität entsprechend der Aufnahmediagnose (Lewandowski und Lewandowski 2003). Mit der täglichen Erhebung des APACHE II Scores in Kombination mit der Anzahl der Organdysfunktionen konnte bei 131 Patienten in der Studie von Atkinson et al. zu 95,4% die 90-Tage-Mortalität richtig vorhergesagt werden (Atkinson et al. 1994). Andererseits besteht zwar ein Zusammenhang zwischen APACHE II Score und Patientenalter bezüglich einer wiederholten ITS-Therapie bzw. intensivpflichtiger Komplikationen, allerdings kann lediglich durch die deutliche Änderung der Herz- und Atemfrequenz eine korrekte Prognose diesbezüglich getroffen werden (Chaboyer et al. 2008). Die Entscheidung der weiteren Therapieplanung und eventuellen -limitierung bleibt individuell auf den Patienten bezogen (Chang 1989). Zur Einschätzung der Lebensqualität nach erfolgreicher intensivmedizinischer Behandlung ist der APACHE II Score nicht geeignet (Knaus et al. 1985).

### **1.3 Der neurologische Funktionsscore Frühreha-Barthel-Index**

Zur Messung der Einschränkungen bei den „Aktivitäten des täglichen Lebens“ (ADL) ist der Barthel-Index (BI) international das am häufigsten angewandte Messinstrument (Heuschmann et al. 2005). 1965 stellten Mahoney und Barthel den von ihnen entwickelten BI vor (Mahoney und Barthel 1965). Er charakterisiert Patienten mit neuromuskulären und muskuloskelettalen Erkrankungen hinsichtlich ihrer Selbstständigkeit beim Bewältigen motorischer Aktivitäten des Alltags.

In den vergangenen Jahren hat sich der BI zum gebräuchlichsten Test des Urteils über die „Fähigkeitsebene“ neurologischer Patienten durchgesetzt. Neurologische Defizite können einfach und mit Rücksicht auf die Definition der einzelnen Kriterien von jedem, der mit dem Patienten arbeitet, erfasst sowie Fortschritte während und am Ende der Rehabilitation objektiv eruiert und mangelndes Potential zur Rehabilitation festgestellt werden (Heuschmann et al. 2005).

Der BI setzt sich aus zehn Items zusammen und gliedert sich in einen Selbstversorgungsbereich (Essen, Baden, Körperpflege, Ankleiden, Darm- und Blasenkontrolle) und in einen Mobilitätsbereich (Transfer, Fortbewegung, Treppensteigen). Die Summe der Werte wird zu einer Ordinalskala von null (niedrigste Punktzahl) bis einhundert (maximale Punktzahl) zusammengefasst. Die Summe des BI zeigt, wie selbstständig Patienten im Alltag zurechtkommen, darf aber nicht mit einer unabhängigen Selbstversorgung des Patienten und der Option des selbstständigen Wohnens gleichgesetzt werden (Heuschmann et al. 2005).

Die Reliabilität (Collin et al. 1988) und Validität (Wade und Collin 1988) der englischen Version des BI wurden durch Wade et al. 1988 nachgewiesen. Heuschmann et al. übersetzten den englischen BI nach Wade ins Deutsche und wiesen eine sehr gute Interrater-Reliabilität in der Akutphase sowohl hinsichtlich des Summenwertes als auch in den einzelnen Items der deutschen Version des BI nach (Heuschmann et al. 2005).

Zur Einstufung schwer hirngeschädigter Patienten im Übergang der Phase A zur Phase B der neurologischen Rehabilitation wurde 1995 der Frühreha-Barthel-Index (FBI) von Schönle vorgestellt (Schönle 1995). Dieser umfasst 17 Items und trägt den durch schwerste Schädigungen des Gehirns hervorgerufenen spezifischen Restriktionen Rechnung (Begerow und Röhrig 2005).

Patienten der Phase B der neurologischen Rehabilitation sind gekennzeichnet durch Bewusstlosigkeit bzw. eine qualitativ oder quantitativ schwere Bewusstseinsstörung (Schönle 1996). Zur besseren Differenzierung wurde der BI um die Aspekte intensivmedizinisch überwachungspflichtiger Zustand, Tracheostoma, Beatmung, Verwirrtheit, Verhaltensstörung mit Eigen- und/oder Fremdgefährdung, Schluck- und schwere Verständigungsstörung erweitert und als Frühreha-Index (FRI) zusammengefasst (Schädler 2006). Die Kriterien des FRI werden mit null Punkten (trifft nicht zu) oder minus 50 bzw. minus 25 Punkten (trifft zu) bewertet und addiert, anschließend wird die Summe aus FRI und BI gebildet.

Die minimale Punktzahl beträgt beim FBI minus 325 Punkte und kennzeichnet eine schwerste Hirnschädigung mit entsprechend hohem pflegerischen Aufwand. Es konnte bei 210 Frührehabilitanten und 312 Patienten mit schwerer Hirnschädigung gezeigt werden, dass der FBI den Schweregrad der allgemeinen Abhängigkeit differenzierter erfasst und den kurativ-medizinischen und rehabilitativen Pflege- und Betreuungsaufwand für einen schwer-/schwersthirngeschädigten Patienten genauer abbildet (keine Boden- oder Deckeneffekte) als der BI (Schönle 1996).

Es zeigt sich indessen, dass die Wertung von Schönle nicht immer eindeutig ist, so dass die Arbeitsgemeinschaft Neurologische Frührehabilitation 2010 ein Manual zur Operationalisierung der einzelnen Items vorgestellt hat (Arbeitsgemeinschaft Neurologische Frührehabilitation 2010).

## 1.4 Der Short Form 36 Health Survey (SF36)

Der Short Form 36 Health Survey (SF36) ist ein Fragebogen zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) definiert Gesundheit als „körperliche, psychische und soziale Aspekte des Wohlbefindens“ (World Health Organization 1947). Ursprünglich wurde der SF36 im Rahmen der sogenannten Medical Outcome Study in den USA entwickelt. Die Arbeitsgruppe um Professor Monika Bullinger entwickelte und bearbeitete zwischen 1992 und 1999 die deutsche Version des SF36. Sowohl bei Kranken als auch bei Gesunden ist der SF36 anwendbar und hat in psychometrischen Analysen gute bis sehr gute Eigenschaften (Bullinger et al. 2003). Der Test besteht aus 36 Fragen, die sich acht Dimensionen zuordnen lassen, die in einer psychischen (PSK) und einer körperlichen (KSK) Summenskala zusammengefasst werden. Die Dimensionen und die Interpretation der Skalenwerte sind in Tabelle 2 aufgeführt (Ware und Sherbourne 1992). Ein Zusatzkriterium erfragt den Wechsel des Befindens, in dem der aktuelle Gesundheitszustand mit dem des vergangenen Jahres verglichen wird (Bullinger 2000).

**Tabelle 2 | Interpretation der Skalenwerte des SF36** (nach Ware und Sherbourne 1992)

<b>Dimension</b>	<b>niedriger Skalenwert</b>	<b>hoher Skalenwert</b>
Körperliche Funktionsfähigkeit (KÖFU)	starke Einschränkung bei der Ausführung körperlicher Aktivitäten einschließlich Baden und Anziehen	auch Ausführung körperlich anstrengender Aktivitäten ohne Beeinträchtigung möglich
Körperliche Rollenfunktion (KÖRU)	Probleme bei der Arbeit oder anderen täglichen Aktivitäten durch körperliche Gesundheit	keine Einschränkung der Arbeit oder Alltagsaktivitäten durch körperlichen Gesundheitszustand
Körperliche Schmerzen (SCHMERZ)	starke Einschränkung durch Schmerzen	keine Schmerzen oder schmerzbedingte Limitationen
Allgemeine Gesundheitswahrnehmung (AGES)	Einschätzung der eigenen Gesundheit als schlecht und schlechter werdend	eigene Gesundheit wird als exzellent eingeschätzt
Vitalität (VITA)	allgegenwärtige Müdigkeit und Erschöpfung	energiegeladen und voller Schwung
Soziale Funktionsfähigkeit (SOFU)	extreme und häufige Beeinträchtigung der normalen sozialen Aktivitäten durch körperliche und emotionale Probleme	unauffällige Wahrnehmung der sozialen Aktivitäten ohne Einschränkungen durch körperliche oder emotionale Probleme
Emotionale Rollenfunktion (EMRO)	Einschränkung der Arbeit oder täglicher Aktivitäten durch emotionale Probleme	keine Beeinträchtigung der Arbeit oder Alltagsanforderungen durch emotionale Probleme
Psychisches Wohlbefinden (Psych)	ständig Gefühl der Nervosität und Depression	sich friedlich, glücklich und ruhig fühlend

Für jedes Item sind unterschiedliche Analogskalen (ja oder nein; eins bis drei; eins bis fünf; eins bis sechs) mit einer vorkodierten Antwortvariante auf die Fragen verfügbar. Teilweise müssen die Antworten für die Auswertung umkodiert werden. Die erhaltenen Rohwerte werden in eine Skala von 0 bis 100 transformiert, wobei 0 stets für die geringste und 100 für die bestmögliche Lebensqualität steht (Bullinger und Kirchberger 1998). Anschließend werden aus den Dimensionen, die in unterschiedlicher Gewichtung eingehen, die Werte für die KSK und PSK berechnet. Bullinger und Kirchberger bestimmten 1994 anhand einer Stichprobe der deutschen Bevölkerung von 4.741 Personen Normwerte für die deutsche Gesamtbevölkerung (Bullinger und Kirchberger 1998). Bellach et al. stellen Zusammenhänge zwischen der durch den SF36 eingeschätzten Lebensqualität und weiteren gesundheitsrelevanten Parametern her, z.B. soziale Schicht, subjektive Zufriedenheit etc. (Bellach et al. 2000).



## 2. Zielsetzung und Fragestellung

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Mortalität und Lebensqualität nach prolongierter intensivmedizinischer Therapie. Im ersten Teil wird untersucht, ob an Hand verschiedener Parameter ein Modell erstellt werden kann, dass Hinweise auf die Mortalität während der neurologischen Frührehabilitation bietet.

Das zweite Ziel der Studie erfasst die Lebensqualität der Patienten nach intensivmedizinischer Therapie und neurologischer Frührehabilitation in Bezug auf die Normalbevölkerung.

Es soll analysiert werden, inwieweit Alter und Geschlecht der Patienten sowie die Erkrankungsschwere bei Aufnahme auf die anästhesiologische ITS das Überleben nach Verlegung in die Rehabilitationsklinik beeinflussen und welche Faktoren das Mortalitätsrisiko steigern. Weiterhin soll ermittelt werden, ob spezifische intensivmedizinische Maßnahmen (Dauer der Katecholamin-, Dialyse- und Beatmungstherapie), Liegezeit, Auftreten einer Sepsis und relevanter Organdysfunktionen sowie physische und psychische Defizite des Patienten, die einer weitergehenden Behandlung in der neurologischen Rehabilitation bedürfen, die Überlebenswahrscheinlichkeit beeinflussen.

An Hand dieser Determinanten soll beurteilt werden, ob Prädiktoren hinsichtlich der Lebensqualität nach abgeschlossener medizinischer Therapie getroffen werden können.



## 3. Material und Methoden

### 3.1 Patientenkollektiv

Das Universitätsklinikum Jena (UKJ) ist Zentrum der Maximalversorgung und umfasst alle klinischen Fachgebiete. Seit 2002 werden alle Patienten der operativen Abteilungen, die eine intensivmedizinische Behandlung benötigen, auf einer anästhesiologisch geführten ITS betreut. Die Verteilung der Patienten entsprechend der Grunderkrankung ist in Tabelle 3 detailliert dargestellt. Da der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie bis zum Januar 2002 eine chirurgisch geführte ITS und der Klinik für Neurochirurgie eine eigene Intermediate Care Station (IMC) bis zum Mai 2004 zur Verfügung standen, konnte die Gesamtzahl der Patienten dieser Abteilungen erst seit dem Jahr 2002 bzw. 2004 in die Studie aufgenommen werden, was deren relativ geringe Fallzahl erklärt.

**Tabelle 3 | Klinikverteilung der Patienten**

	<b>herzchirurgische Patienten</b>	<b>polytraumatisierte Patienten</b>	<b>neurochirurgische Patienten</b>	<b>allgemeinchirurgische Patienten</b>
Beantwortung SF36	34 (12%)	35 (13%)	15 (5%)	9 (3%)
Kognitives Defizit	3 (1%)	16 (6%)	12 (4%)	2 (1%)
Ablehnung	6 (2%)	7 (3%)	2 (1%)	2 (1%)
Tod nach Rehabilitation	22 (8%)	4 (1%)	9 (3%)	7 (3%)
Tod während Rehabilitation	34 (12%)	7 (3%)	10 (4%)	12 (4%)
Unbekannter Verlauf	7 (3%)	11 (4%)	5 (2%)	4 (1%)
Gesamtzahl	106 (38%)	80 (30%)	53 (19%)	36 (13%)

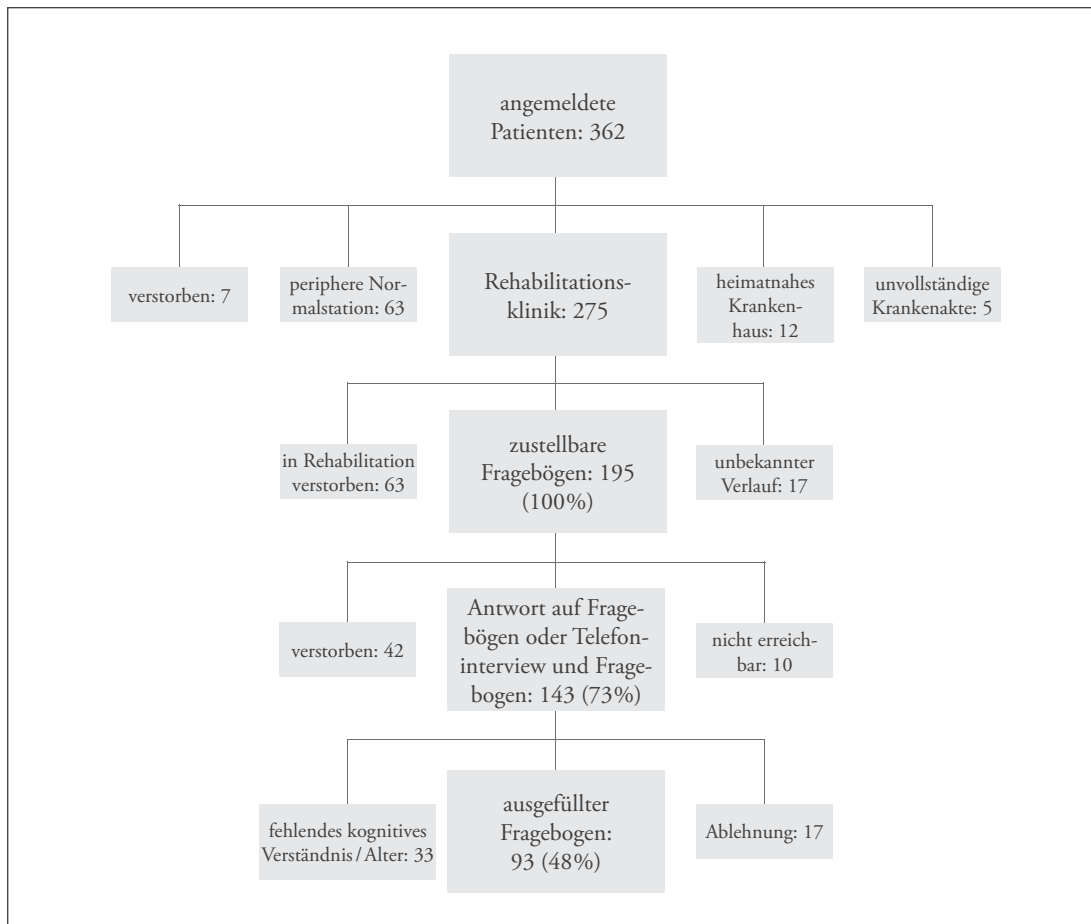
### 3.2 Studienprotokoll

Die Akten der Patienten, die vom Oktober 1999 bis zum Dezember 2005 auf der operativen anästhesiologischen ITS behandelt und unmittelbar in eine Klinik zur neurologischen Frührehabilitation verlegt wurden, sind zusätzlich zur elektronisch verfügbaren Version als vollständiges Dokument aus dem Zentralarchiv der UKJ angefordert worden.

Nachdem die örtliche Ethikkommission im Mai 2007 der Studie zustimmte, erhielten die Patienten ein die Befragung erklärendes postalisches Anschreiben zusammen mit dem Fragebogen SF36. Neben der Bitte, den Fragebogen ausgefüllt zurückzusenden, wurde um ein schriftliches Einverständnis zur Datenerhebung gebeten. Nach sechs Monaten erfolgte bei Patienten, die nicht geantwortet hatten, ein Telefoninterview mit der nochmaligen Bitte, an der Befragung teilzunehmen, und eine erneute Zusendung des SF36.

### 3.3 Stichprobenbeschreibung

Anhand der Anmeldeformalitäten wurden die Patienten mit Indikation zur neurologischen Frührehabilitation erfasst. Es wurden insgesamt 362 Patienten identifiziert, deren weiterer Verlauf in Abbildung 1 schematisch aufgeschlüsselt ist.



**Abb. 1 | Diagramm zur Beschreibung der Patientendistribution**

Für die Auswertung wurden mit Blick auf das Ziel der Studie Ein- und Ausschlusskriterien festgelegt. Zum Einschluss mussten die Patienten direkt von der operativen ITS in die Klinik zur neurologischen Frührehabilitation verlegt worden sein. Weiterhin war das Vorhandensein der vollständigen elektronischen Patientenakte Bedingung.

Ausgeschlossen wurden alle Patienten, die für eine neurologische Rehabilitation Phase B angemeldet waren, jedoch zwischenzeitlich auf eine periphere Normalstation des eigenen Klinikums oder in ein heimatnahes Krankenhaus verlegt waren. Patienten, die nach der Anmeldung zur neurologischen Frührehabilitation verstarben, schieden ebenfalls aus der Studie aus.

Diese Voraussetzungen erfüllten 275 Patienten, von denen mindestens 195 (100%) Patienten aus der neurologischen Rehabilitation nach Hause oder in ein Pflegeheim entlassen wurden.

### **3.4 Datenerhebung**

Die Daten wurden retrospektiv anhand der elektronischen Patientenakten erhoben. Neben Alter, Geschlecht und Aufnahmezeitpunkt auf die ITS wurden auch Dauer der intensivmedizinischen Behandlung, der Beatmungs-, Nierenersatz- und Katecholamintherapie sowie Beatmungsmodus, Organdysfunktionen, FBI und Neurologie zum Zeitpunkt der Verlegung erfasst. Zusätzlich wurden der APACHE II Score für die ersten 24 Stunden nach Aufnahme und aufgetretene Komplikationen (schwere Sepsis, CIP) in die Auswertung aufgenommen. Zur besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse wurden Katecholamin-, Dialyse- und Beatmungstherapie in Relation zur intensivmedizinischen Behandlung gesetzt und ihre prozentuale Dauer in Bezug auf die Liegezeit berechnet.

### **3.5 Aufnahmekriterien der operativen ITS**

Die Aufnahme auf die operative ITS und die notwendige spezielle Therapie wurde den Krankenakten entnommen.

### **3.6 Organdysfunktionen während der Intensivtherapie**

Alle zum Zeitpunkt der Verlegung in die Rehabilitationsklinik noch bestehenden manifesten Organdysfunktionen bzw. -versagen mit relevanter Einschränkung des Patienten wurden in die Auswertung einbezogen und in folgende Gruppen unterteilt:

- In der Gruppe mit neurologischen Einschränkungen wurden Patienten mit peripher und/oder zentral bedingten neurologischen Defiziten subsumiert.
- Ein Nierenversagen wurde bei dialysepflichtiger oder dekompensierter Niereninsuffizienz dokumentiert.
- Waren Patienten 36 Stunden vor der Verlegung in die Klinik für Rehabilitation in hohem Maße respiratorabhängig, galt dies als relevante pulmonale Dysfunktion.
- Patienten mit persistenter kardialer, hämodynamischer oder hepatischer Dekompensation erfüllten nicht die Kriterien der neurologischen Frührehabilitation und wurden deshalb nicht näher spezifiziert.

### **3.7 Verlauf der intensivmedizinischen Behandlung**

Um den Verlauf der intensivmedizinischen Maßnahmen zu charakterisieren, wurde der prozentuale Anteil der invasiven Beatmungs-, Katecholamin- und Dialysetherapie bezüglich der Liegedauer herangezogen. Die invasive Beatmungstherapie schloss sowohl die Beatmung über einen Endotrachealtubus als auch via Tracheostoma ein.

Für die Katecholamintherapie erfolgte keine Differenzierung von Inotropika oder Vasopressoren und der benötigten Dosierung.

Eine Nierenersatztherapie wurde unabhängig vom gewählten Dialyseverfahren erfasst. Ob eine chronische Niereninsuffizienz mit und ohne Nierenersatztherapie bereits prästationär vorlag oder sich erst im Verlauf der Behandlung im Rahmen eines akuten Nierenversagens (ANV) entwickelte, blieb unberücksichtigt.

Auf Grund der inhomogenen Patientenklintel wurden als Komplikationen während der Behandlung auf der operativen ITS lediglich die schwere Sepsis und die CIP näher untersucht. Eine schwere Sepsis wurde entsprechend der klinischen Kriterien der Nordamerikanischen Konsensuskonferenz von 1992 definiert und bei der retrospektiven Auswertung der Akten durch einen Facharzt überprüft (American College of Chest Physicians/Society of Critical Medicine Consensus Conference 1992, Reinhart et al. 2004). Es erfolgte keine Differenzierung hinsichtlich des Fokus.

Eine weitere, näher untersuchte Komplikation war die CIP. Die Diagnose musste entweder durch einen neurologischen Konsiliar erhoben oder in den Krankenakten bzw. dem Verlegungsbrief explizit erwähnt worden sein.

Anzahl und Art der chirurgischen Komplikationen oder ein postoperatives hirnnorganisches Psychosyndrom wurden nicht näher untersucht, da eine lückenlose Aufarbeitung an Hand der Akten nicht eindeutig möglich war.

### **3.8 Statistische Auswertung**

Für die Zusammenfassung der Daten in tabellarischer Form wurde das Computerprogramm Microsoft® Excel 2003 genutzt. Zur statistischen Datenanalyse und graphischen Darstellung der Ergebnisse wurden die Programme R und SPSS für Windows verwendet. Die statistische Auswertung erfolgte in Zusammenarbeit mit Herrn Dipl. psych. Norman Rose vom Institut für Medizinische Psychologie des UKJ.

Für die deskriptive Statistik wurden Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum, Maximum, 25% und 75% Perzentile sowie die Häufigkeiten der einzelnen Werte bestimmt.

Die untersuchten Prädiktoren wurden unter Verwendung der bivariaten logistischen Regression auf ihre Signifikanz geprüft. Zur optimierten Suche des Modells, das die beste Vorhersage bezüglich der Mortalität bietet, wurde die schrittweise logistische Regression angewandt.

Bezüglich der Lebenszufriedenheit wurde mittels linearer parametrischer Regression der bivariate Zusammenhang der einzelnen metrischen und kategorialen Faktoren zur KSK und PSK dargestellt. Für kategoriale Variablen mit zwei Ausprägungen wurde der t- bzw. Welch-Test angewandt. Anschließend wurde mit der schrittweisen linearen Regression die Kombination der Prädiktoren gesucht, die eine maximale Prognose der physischen und mentalen Lebensqualität erlauben.

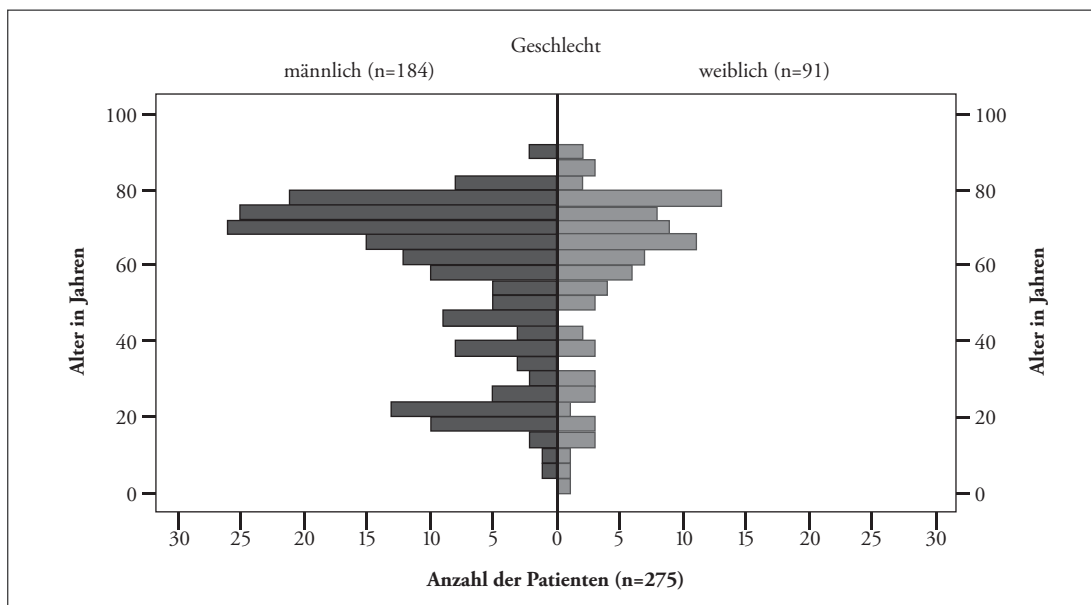
Alle metrischen und kategorialen unabhängigen Faktoren wurden als potentielle Prädiktoren in die schrittweisen Regressionen aufgenommen, um Störfaktoren zu nivellieren, auch wenn die Variable in der bivariaten Analyse nicht signifikant war.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird lediglich das Signifikanzniveau  $p$  angegeben. Hat ein Prädiktor einen signifikanten Einfluss, so wird der exponierte Regressionskoeffizient  $[\text{Exp}(B)]$ , das 95% Konfidenzintervall (KI) und der Pseudo- $R^2$ -Wert nach Nagelkerke erfasst. Eine Einflussgröße wird als signifikant erachtet, wenn  $p < 0,05$  ist. Sie steht in einem relevanten Zusammenhang mit der Mortalität bei einem Pseudo- $R^2$ -Wert nach Nagelkerke größer 0,1. Die vollständigen Daten sind tabellarisch im Anhang aufgeführt.

## 4. Ergebnisse und Auswertung

### 4.1 Patientencharakteristika

Die demographischen Daten der Patienten sind in Abbildung 2 dargestellt. Das Alter der Patienten betrug im Mittel 57,1 Jahre ( $\pm 21,2$ ) und der Median lag bei 65 Jahren. Der jüngste Patient war 3 Jahre und der älteste 91 Jahre alt während der intensivmedizinischen Behandlung.



**Abb. 2 | Alter- und Geschlechtsverteilung der Patientenpopulation**

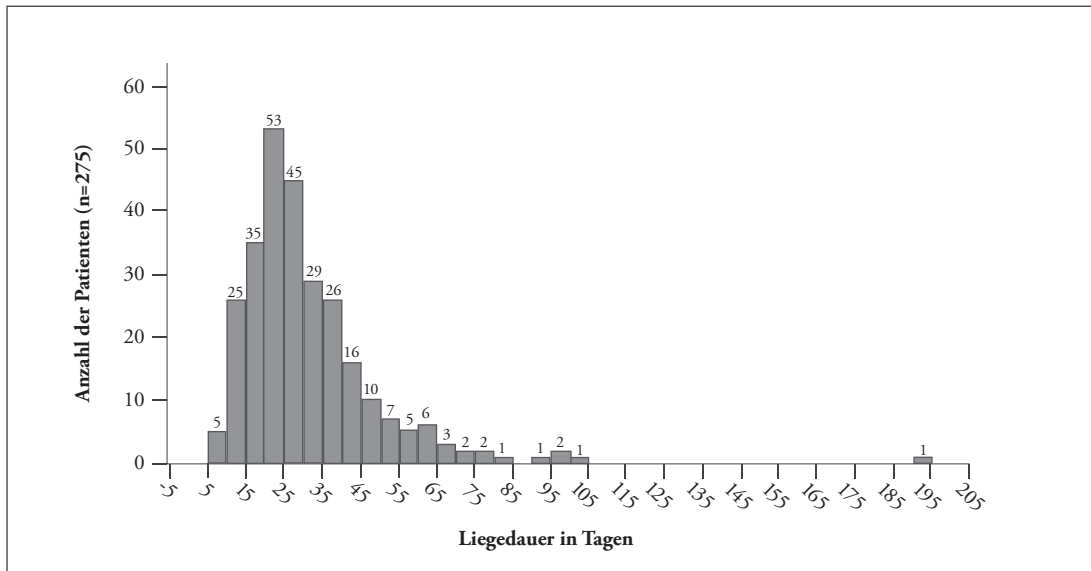
Der mittlere Nachbeobachtungszeitraum aller Patienten betrug 48,9 ( $\pm 20,8$ ) Monate nach Entlassung von der ITS. Im Februar 2008 war der am längsten beobachtete Patient 94 Monate nach seiner Entlassung von der ITS noch am Leben. Der kürzeste Beobachtungszeitraum betrug 16 Monate nach intensivmedizinischer Therapie.

Die durchschnittliche Überlebenszeit bis Februar 2008 betrug seit Verlegung von der ITS 43,1 ( $\pm 21,5$ ) Monate. Vier Monate nach intensivmedizinischer Betreuung verstarb der Patient mit der kürzesten Überlebenszeit nach abgeschlossener Rehabilitation.

### 4.2 Ergebnisse des intensivmedizinischen Verlaufs

Entsprechend dem Alter der Patienten wurde der APACHE II Score bei 268 (97,45%) Personen erhoben, da der Score für Patienten unter vierzehn Jahren nicht validiert ist. Der Score betrug im Mittel 20,9 ( $\pm 6,82$ ) Punkte. Das Minimum lag bei 4 Punkten und der höchste Wert wurde mit 43 Punkten dokumentiert. Die Hälfte der Patienten hatte zu Beginn der intensivmedizinischen Behandlung einen APACHE II Score von maximal 20 Punkten.

Die Liegedauer der Patienten auf der operativen ITS betrug im Mittel 31,0 (+/-19) Tage. Der Median lag bei 27 Tagen. Die maximale Liegezeit auf der ITS betrug 192 Tage und war, wie in Abbildung 3 gezeigt, als einzelner Extremwert zu betrachten. Die kürzeste Verweildauer vor Verlegung in die neurologische Frührehabilitation betrug 7 Tage.



**Abb. 3 | Dauer der intensivmedizinischen Therapie**

Zur Unterstützung des Herz-Kreislauf-Systems erfolgte bei 270 (98,2%) Patienten eine Katecholamintherapie. Im Mittel benötigten die Patienten an 43% der Intensivtage eine medikamentöse Kreislaufunterstützung. Der Median der Katecholamintherapie betrug 40%. Eine Unterscheidung zwischen persistenter und alternierender Katecholamintherapie wurde nicht getroffen, so dass keine Aussage hinsichtlich von Komplikationen mit einer hämodynamischen Instabilität oder einer kontinuierlich katecholaminpflichtigen Hämodynamik möglich war.

Die Verteilung der prozentualen Beatmungsdauer ist in Abbildung 4 graphisch dargelegt. Der Mittelwert der beatmungspflichtigen Tage bezogen auf die Liegedauer betrug 85,5%, wobei der Median bei 98% lag. Das Minimum der Dauer der Beatmung während der intensivmedizinischen Betreuung betrug 6%. Die minimale absolute Beatmungsdauer umfasste 48 Stunden. Es kann keine Aussage zur Kontinuität der Beatmung getroffen werden, da keine Analyse der beatmungsfreien Intervalle durchgeführt wurde.

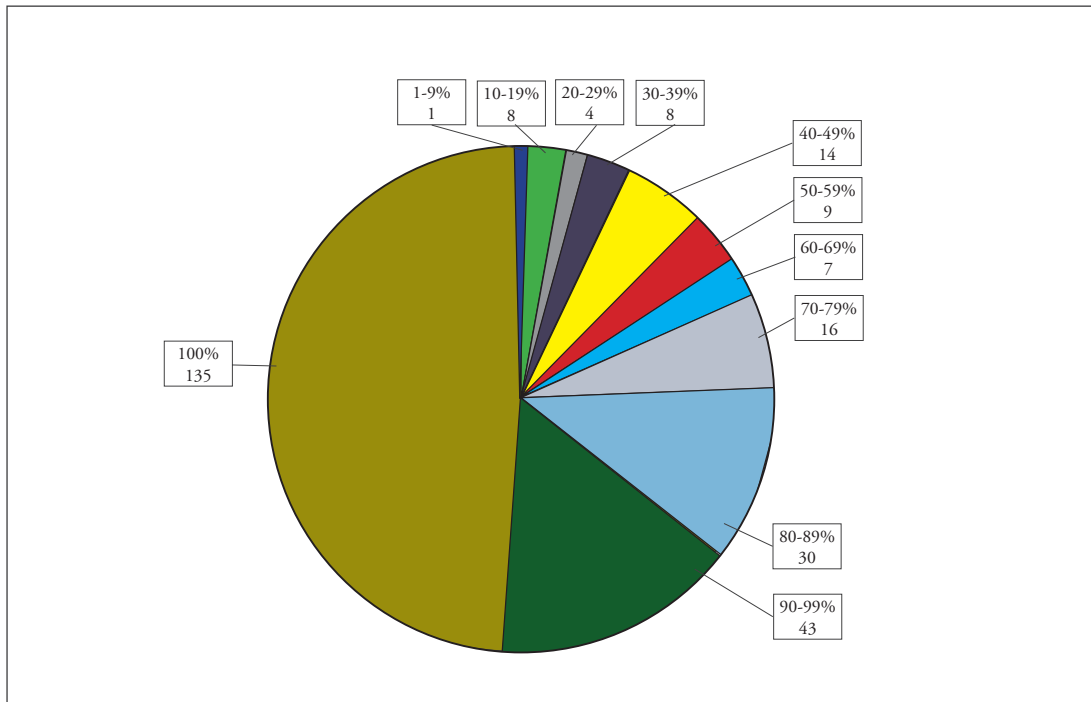


Abb. 4 | Prozentualer Anteil der Beatmungstage und Anzahl der Patienten

#### 4.3 Komplikationen während der Behandlung auf der operativen ITS

Die Häufigkeitsverteilung der ausgewählten schweren Komplikationen und daraus resultierender Organdysfunktionen während der intensivmedizinischen Therapie ist in Abbildung 5 aufgeführt. Die dominante Komplikation war die Langzeitabhängigkeit von der Beatmung mit konsekutiver Tracheotomie.

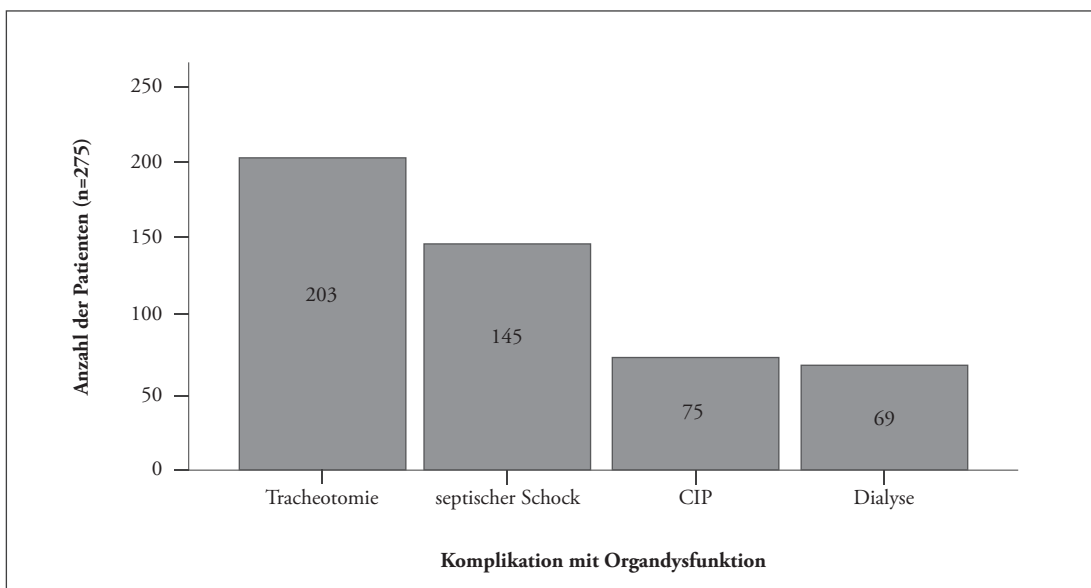


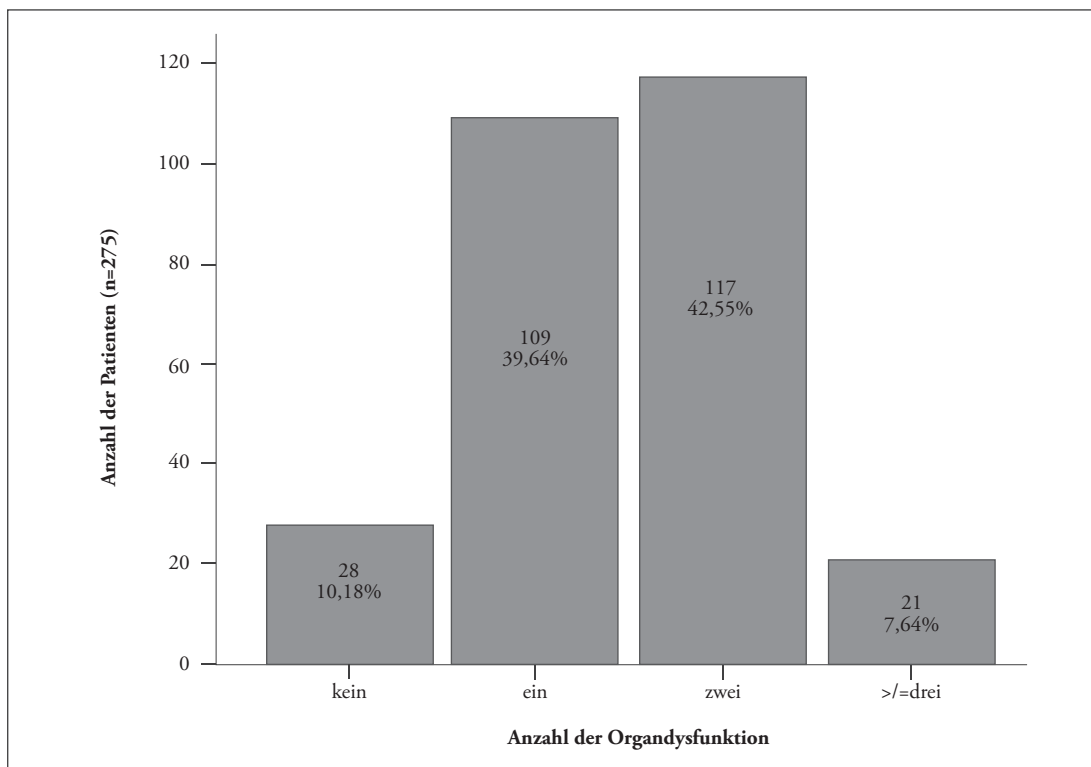
Abb. 5 | Anzahl Patienten mit therapeutisch relevanten Komplikationen



Während der intensivmedizinischen Behandlung benötigten 69 Patienten eine Dialysetherapie. Für die Studienpatienten betrug der Mittelwert des Anteils an dialysefreien Tagen 89,8% ( $\pm 22,6$ ). Insgesamt vier Patienten mussten sich während der gesamten intensivmedizinischen Behandlung einer Hämodialysetherapie unterziehen. Bis zum Abschluss der intensivmedizinischen Behandlung bestand bei 16 (5,45%) Patienten weiterhin ein dialysepflichtiges Nierenversagen.

#### 4.4 Status der Patienten zum Zeitpunkt der Verlegung

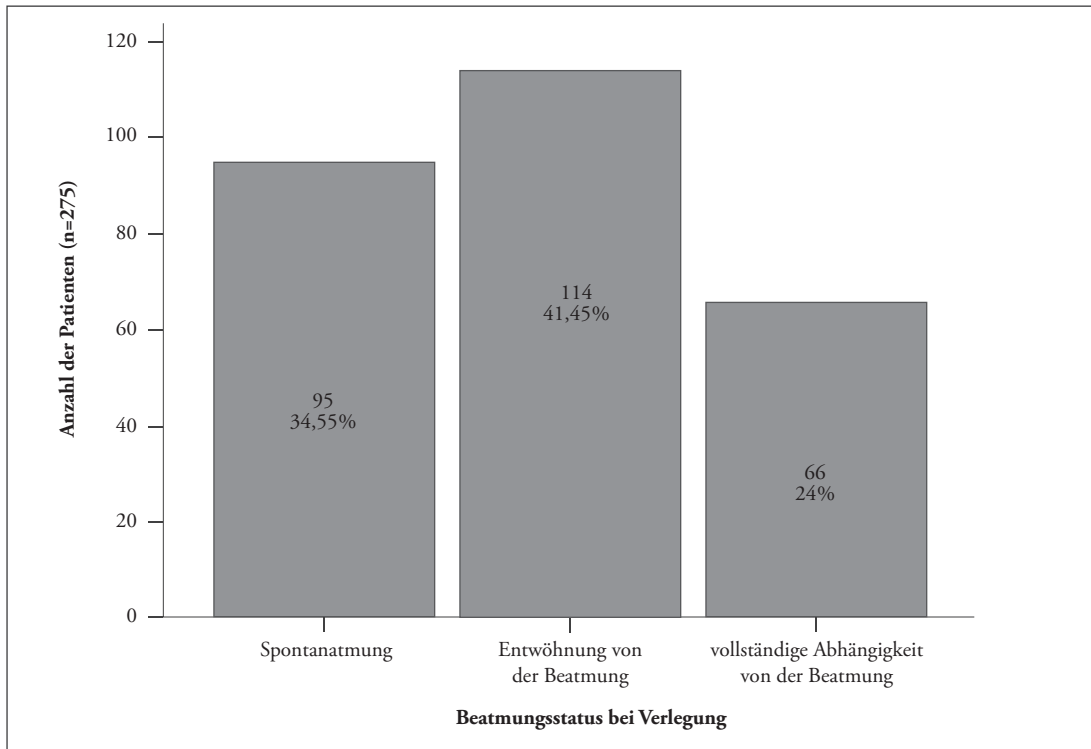
In Abbildung 6 ist die Anzahl der Organdysfunktionen dargestellt, die bei den Patienten zum Zeitpunkt der Verlegung in die neurologische Frührehabilitation vorlagen. Es wurde keine Differenzierung hinsichtlich der einzelnen Organsysteme vorgenommen. Der Median lag bei zwei Organinsuffizienzen. Insgesamt traten maximal vier Organdysfunktionen bei einem Patienten auf.



**Abb. 6 | Verteilung der Patienten nach Organdysfunktion**

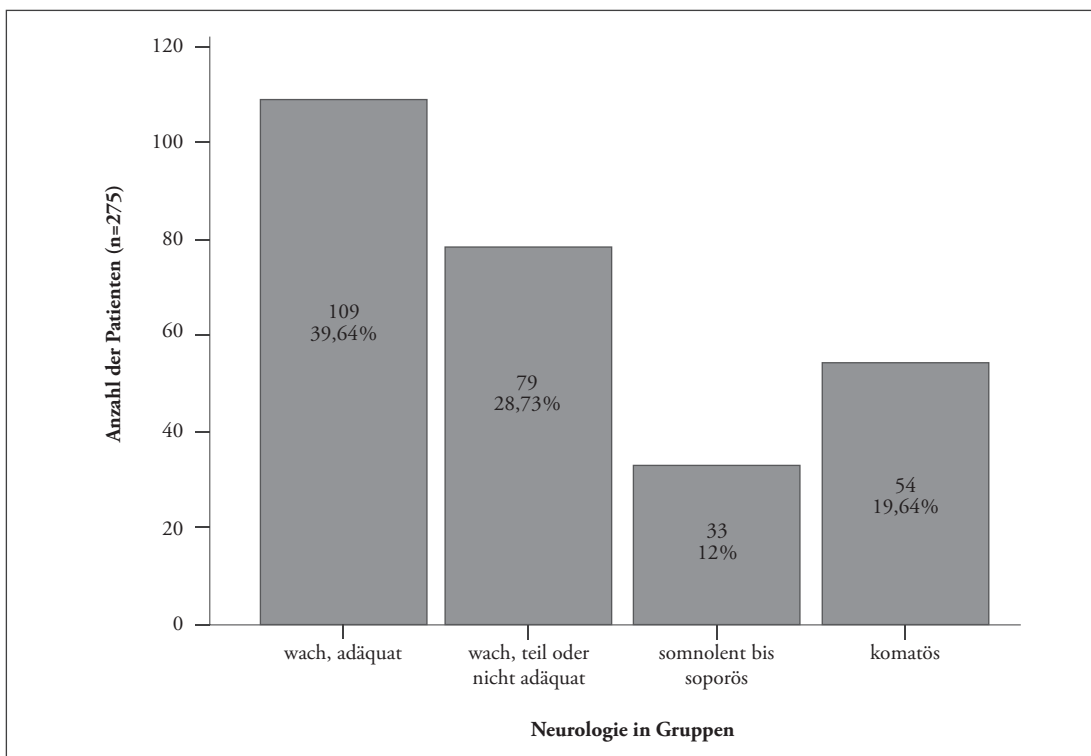
Die Invasivität der Beatmung ist in Abbildung 7 dargestellt. Eine Differenzierung hinsichtlich des Vorliegens einer persistenten Tracheotomie war nicht möglich, da auch Patienten mit einer stabilen Atmung an der „Feuchten Nase“ über das Tracheostoma in die Gruppe „Spontanatmung“ eingeordnet wurden.

Patienten, die sich in der „Entwöhnung von der Beatmung“ befanden, wurden in der Summe mehr als 45 min. täglich durch das Beatmungsgerät unterstützt.



**Abb. 7 | Anzahl Patienten entsprechend der Beatmungssituation**

Bezüglich des neurologischen Status wurden die Studienpatienten für die statistische Auswertung entsprechend der Vigilanz eingeteilt, wie in Abbildung 8 dargestellt. Eine weitere Staffelung hinsichtlich der motorischen Fähigkeiten erfolgte auf Grund der bei einer Stichprobengröße von 275 Patienten teilweise zu geringen Fallzahl nicht.



**Abb. 8 | Patientenzahl entsprechend der Vigilanz bei Verlegung**

In Abbildung 9 ist die Häufigkeitsverteilung des FBI dargestellt. Im Mittel lag der Wert bei -140,4 (+/-103,8) Punkten. Mindestens ein Viertel der Patienten erreichte einen FBI von -225 Punkten und 75% von -60 Punkten. Der Median betrug -140 Punkte. In der Studiengruppe lag das Maximum bei 70 Punkten und wurde bei 2 Patienten dokumentiert.

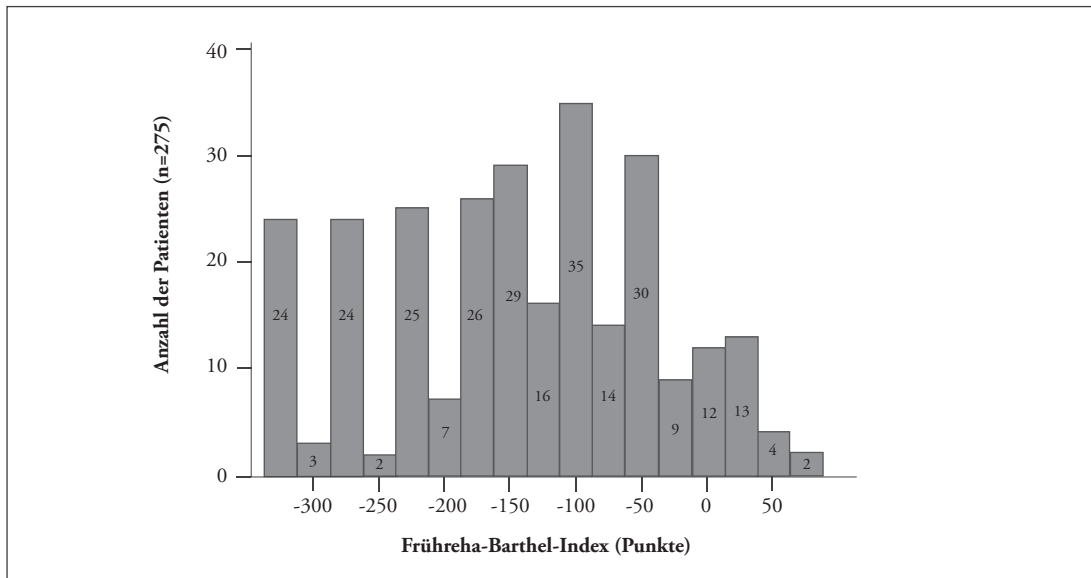


Abb. 9 | Verteilung des Frühreha-Barthel-Index in der Patientenkohorte

## 4.5 Auswertung der Mortalität während der Rehabilitation

Der Einfluss der Variablen, die die Vorhersage der Mortalität signifikant erhöhten, sind im Folgenden graphisch dargestellt, wobei die Regressionskurve schwarz und die Wahrscheinlichkeit für einen letalen Ausgang in Abhängigkeit der jeweiligen unabhängigen Variablen blau eingezeichnet wurde.

### 4.5.1 Abhängigkeit von patientenbezogenen Faktoren

Ein signifikanter Zusammenhang konnte zwischen dem Alter des Patienten ( $p < 0,001$ ; Exp(B): 1,074; 95% KI: 1,045 bis 1,105) und der Mortalität beobachtet werden und ist in Abbildung 10 dargestellt. Mit einem Pseudo- $R^2$  von 0,253 nach Nagelkerke hatte das Alter von allen betrachteten Variablen den höchsten Einfluss auf die Mortalität. Auch in der schrittweisen logistischen Regression blieb der signifikante Einfluss des Alters ( $p < 0,001$ , Exp(B): 1,048) erhalten. Keinen signifikanten Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit des Versterbens zeigten Geschlecht ( $p = 0,451$ ) und APACHE II Score ( $p = 0,109$ ).

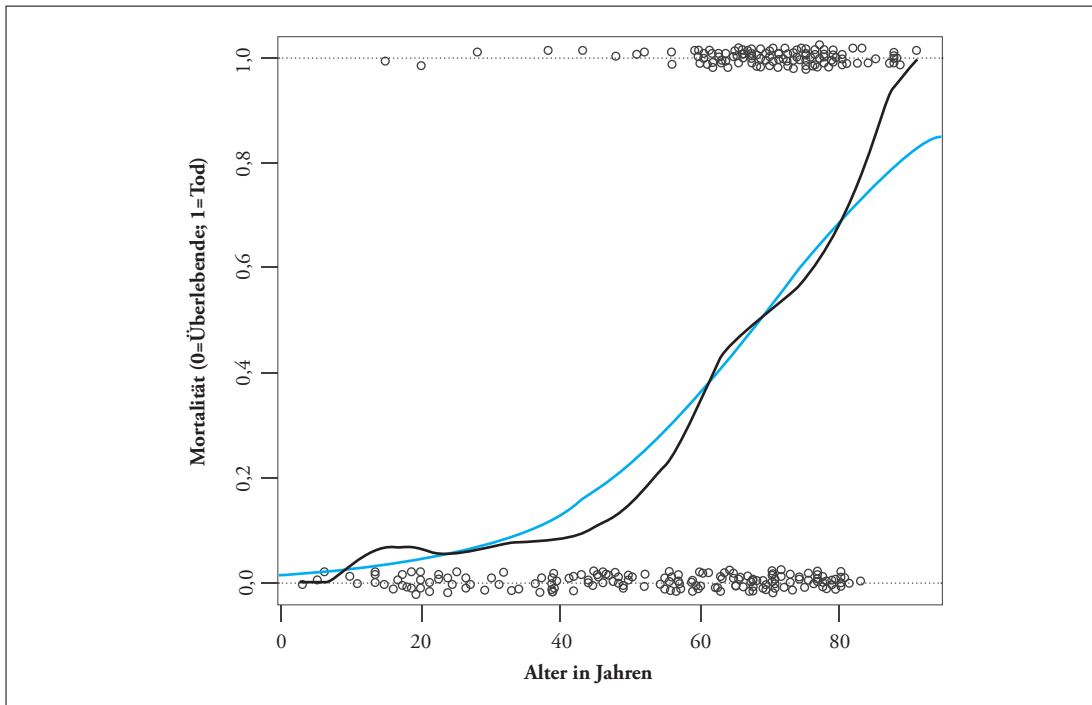


Abb. 10 | Mortalität während der Rehabilitation Phase B und Patientenalter

#### 4.5.2 Zusammenhang mit der Intensivtherapie

Die Liegedauer auf der ITS ( $p < 0,001$ ;  $\text{Exp}(B)$ : 1,031; 95% KI: 1,013 bis 1,048) war mit einer erhöhten Mortalität während der Rehabilitation assoziiert. Der Zusammenhang war jedoch nur mäßig ausgeprägt (Nagelkerkes  $R^2$  0,074) und ist in Abbildung 11 dargestellt.

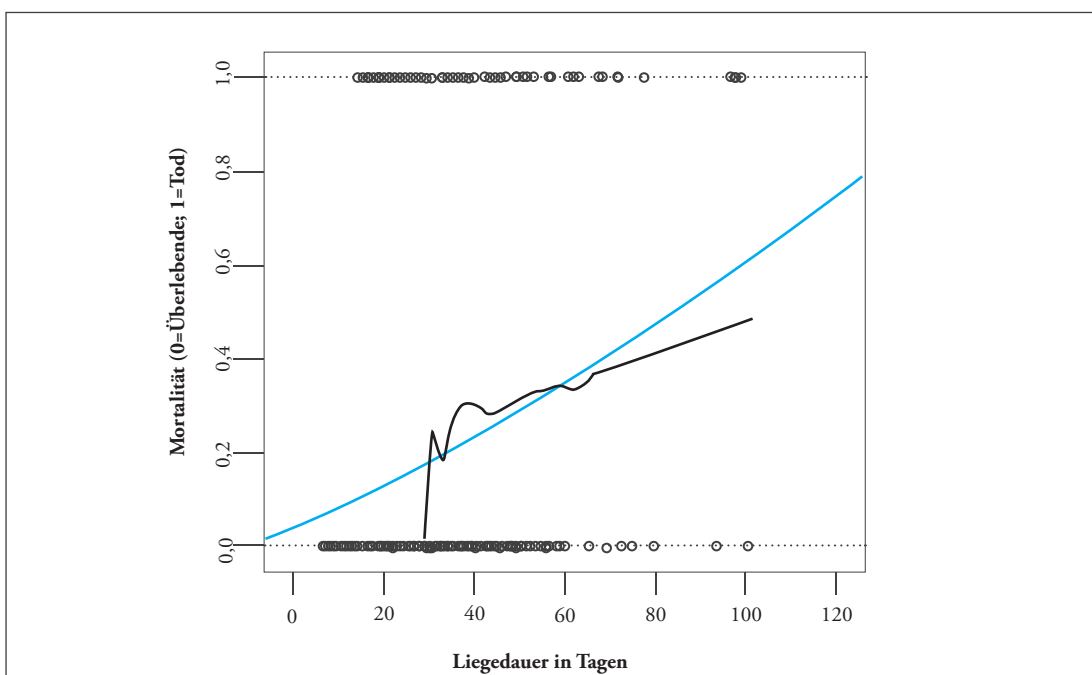


Abb. 11 | Mortalität und Liegedauer auf der Intensivstation

Trotz eines geringen Einflusses (Nagelkerkes  $R^2$  0,048) konnte bei Zunahme der Dauer der Beatmungstherapie ( $p=0,012$ ; Exp(B): 8,687; 95% KI: 1,621 bis 46,553) ein signifikanter Zusammenhang zu steigender Mortalität gefunden werden, jedoch ohne eine signifikante Steigerung der Vorhersage des Versterbens zu erreichen.

Es bestand kein signifikanter Zusammenhang zwischen der prozentualen Dauer der Katecholamintherapie ( $p=0,112$ ) und der Mortalität während der Rehabilitation.

#### 4.5.3 Einfluss schwerer Komplikationen

Es zeigte sich, wie in Abbildung 12 dargestellt, eine signifikante Relation zwischen der Dauer einer Nierenersatztherapie ( $p<0,001$ ; Exp(B): 15,597; 95% KI: 4,705 bis 51,708) und der Mortalität.

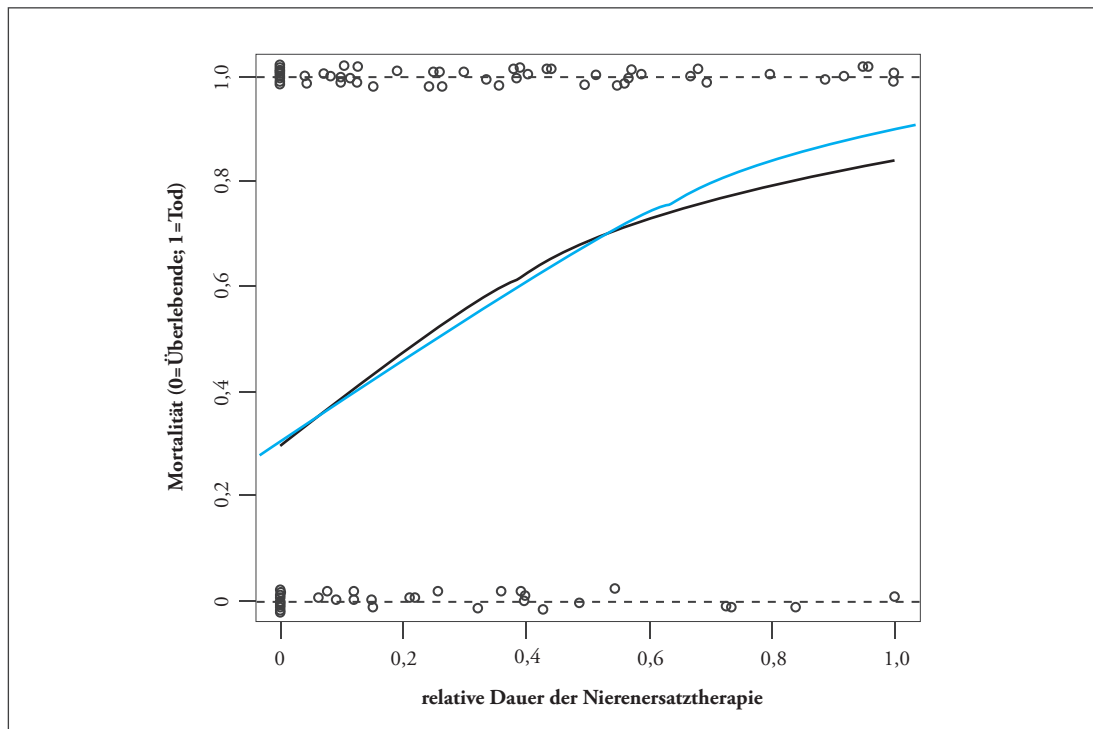


Abb. 12 | Mortalität und Dauer der Dialysetherapie

Signifikant mehr Patienten verstarben in der neurologischen Frührehabilitation, wenn CIP ( $p=0,016$ ; Exp(B): 2,108; 95% KI: 1,148 bis 3,871; Nagelkerkes  $R^2$  0,033) oder schwere Sepsis ( $p=0,036$ ; Exp(B): 1,895; 95% KI 1,042 bis 3,445; Nagelkerkes  $R^2$  0,027) diagnostiziert wurden. Allerdings traten beide Varianten in der schrittweisen logistischen Regression nicht signifikant in Erscheinung.

#### 4.5.4 Zusammenhang mit dem Status bei Verlegung

Bei persistenter Nierenersatztherapie ( $p=0,002$ ;  $\text{Exp(B)}$ : 6,000; 95% KI: 1,929 bis 18,662; Nagelkerkes  $R^2$  0,058) zum Zeitpunkt der Verlegung ergab sich ein erkennbarer Einfluss auf das Versterben in der neurologischen Frührehabilitation, obwohl der Zusammenhang nur gering ausgeprägt und mit keiner bedeutenden Steigerung der Vorhersage hinsichtlich der Mortalität verbunden war.

Auch Patienten, die noch in vollem Umfang beatmet wurden ( $p=0,005$ ;  $\text{Exp(B)}$ : 3,395; 95% KI: 1,455 bis 7,924) oder sich im Weaning befanden ( $p=0,002$ ;  $\text{Exp(B)}$ : 3,491; 95% KI: 1,600 bis 7,618), verstarben häufiger während der Rehabilitation als Patienten, die von der Beatmung unabhängig waren. Zwischen den Patientengruppen in der Entwöhnungsphase und derjenigen mit persistenter Beatmungspflicht bestand kein signifikanter Unterschied. Der Einfluss war mit einem Pseudo- $R^2$  von 0,075 nach Nagelkerke nur mäßig ausgeprägt.

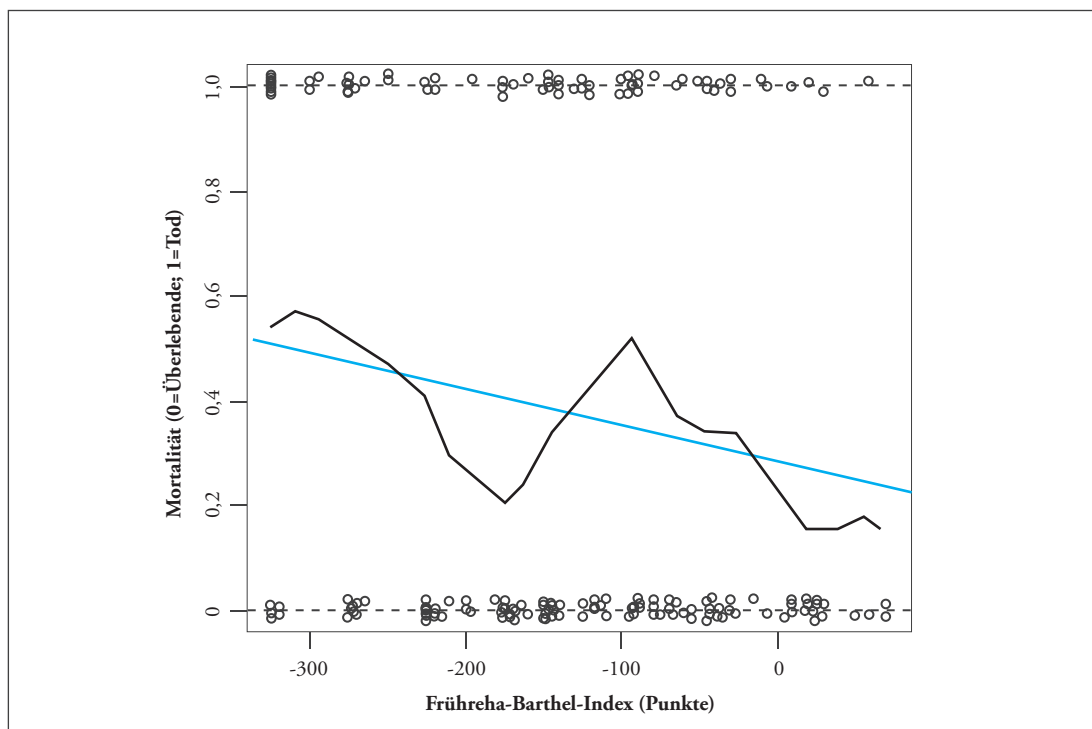


Abb. 13 | Mortalität und Frühreha-Barthel-Index bei Verlegung

Beim Erfassen des FBI stellte sich heraus, dass der Zusammenhang mit der Mortalität durch eine sigmoide Funktion potentiell nicht sehr gut zu beschreiben war. Abbildung 13 zeigt, dass mit höherem FBI zum Zeitpunkt der Verlegung von der ITS in die neurologische Frührehabilitation die Mortalität ( $p<0,001$ ;  $\text{Exp(B)}$ : 0,994; 95% KI: 0,992 bis 0,997; Nagelkerkes  $R^2$  0,088) signifikant abnahm.

Die Anzahl der relevanten Organdysfunktionen hatte einen hohen Einfluss (Nagelkerkes  $R^2$  0,158) auf die Mortalität. War ein Organsystem therapiebedürftig eingeschränkt, stellte sich noch keine signifikant erhöhte Mortalität heraus ( $p=0,175$ ;  $\text{Exp(B)}$ : 4,207). Bei zwei

( $p=0,021$ , Exp(B): 11,027) bzw. mindestens drei Organdysfunktionen ( $p=0,001$ ; Exp(B): 39,429) war eine signifikant höhere Mortalität nachweisbar. Die Prüfung der Linearität bewies die Richtigkeit der Annahme, dass die Wahrscheinlichkeit des Versterbens während der Rehabilitation mit der Anzahl der Organdysfunktionen gerade anstieg.

Zwischen dem neurologischen Status und der Mortalität war kein signifikanter Zusammenhang erkennbar. Weder bei teildäquaten ( $p=0,371$ ), somnolent/soporösen ( $p=0,168$ ) oder komatösen ( $p=0,163$ ) Patienten manifestierte sich ein signifikanter Einfluss.

#### 4.5.5 Prognose der Mortalität während der Rehabilitation

Es zeigte sich, dass Alter, Liegezeit auf der ITS, Dauer der Dialyse- und Beatmungstherapie, Entwicklung einer CIP und schweren Sepsis, persistente Dialysepflicht und Beatmung sowie Anzahl der Organdysfunktionen und FBI zum Zeitpunkt der Verlegung signifikante Zusammenhänge mit der Mortalität während der neurologischen Frührehabilitation aufwiesen.

Durch das mit der schrittweisen logistischen Regression erstellte Modell wurden 84,0% der Patienten richtig klassifiziert. Nagelkerkes  $R^2$  erreichte dabei einen Wert von 0,468. Das Alter des Patienten ( $p<0,001$ ), die Liegezeit auf der ITS ( $p<0,001$ ), der FBI zum Zeitpunkt der Verlegung ( $p<0,001$ ) sowie die Dauer einer Dialysetherapie ( $p=0,002$ ) steigerten signifikant den Vorhersagewert der Mortalität.

#### 4.6 Lebensqualität der Patienten im Langzeitverlauf

Die 93 Patienten, die den SF36 ausfüllten, unterschieden sich nicht signifikant in Bezug auf Alter, Geschlechtsverteilung, APACHE II Score, Liegedauer, Dauer der Dialyse-, Beatmungs- und Katecholamintherapie von den Nonrespondern. Auch in Hinsicht auf die intensivmedizinischen Komplikationen (schwere Sepsis und CIP) zeigten sich keine relevanten Unterschiede.

Ein deutlicher Unterschied wurde beim FBI sichtbar, der bei kooperativen Patienten signifikant höher war (-103,66 zu -157,08;  $p=0,001$ ). Mit Blick auf den Status bei Verlegung konnte festgestellt werden, dass weniger eingeschränkte Patienten (bessere Vigilanz, stabile Nierenfunktion, abgeschlossene Entwöhnung von der Beatmung) häufiger antworteten.

#### 4.6.1 Vergleich zur Normalbevölkerung Deutschlands

In Abbildung 14 sind die Ergebnisse des SF36 den von Bullinger und Kirchberg 1994 erhobenen Daten einer Normalbevölkerungsstichprobe gegenüber gestellt.

Vor allem in den Dimensionen der körperlichen Funktionen erreichten die Patienten ein deutlich geringeres Niveau als die Normalpopulation. Die Restriktionen auf der KSK waren mit 37,28 Punkten der Studienteilnehmer auffallend deutlicher gegenüber der Normalbevölkerung Deutschlands mit 50,21 Punkten (Bullinger und Kirchberger 1994). Die psychische Ebene schien durch eine intensivmedizinische Behandlung weniger beeinträchtigt. So waren die Defizite auf der PSK mit einem Mittelwert von 45,69 Punkten des Patientenkollektivs nur etwas höher als die der deutschen Norm mit 51,54 Punkten (Bullinger und Kirchberger 1994).

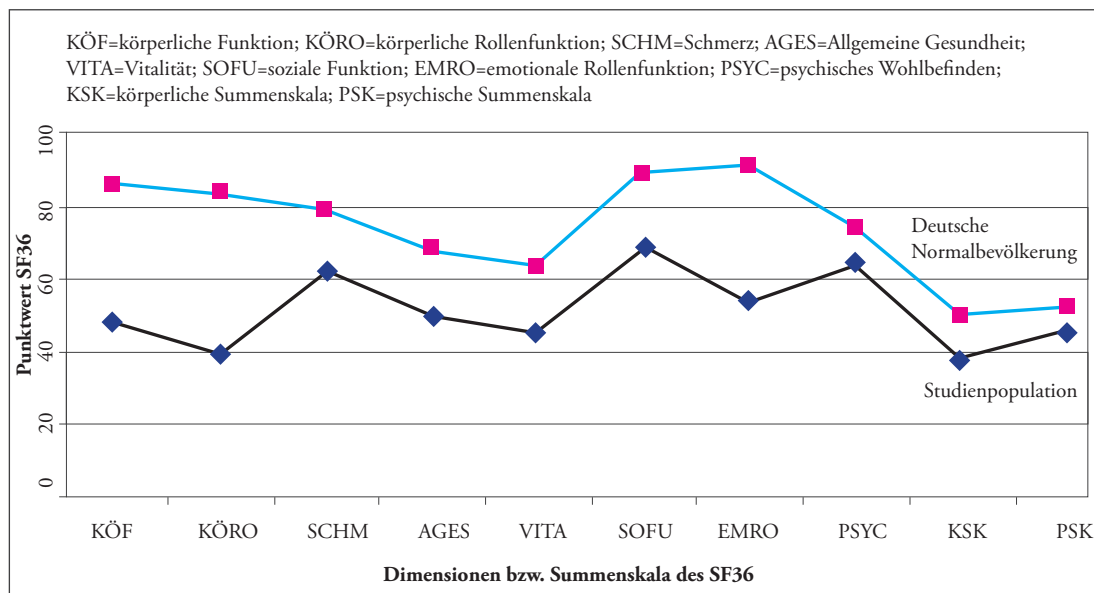


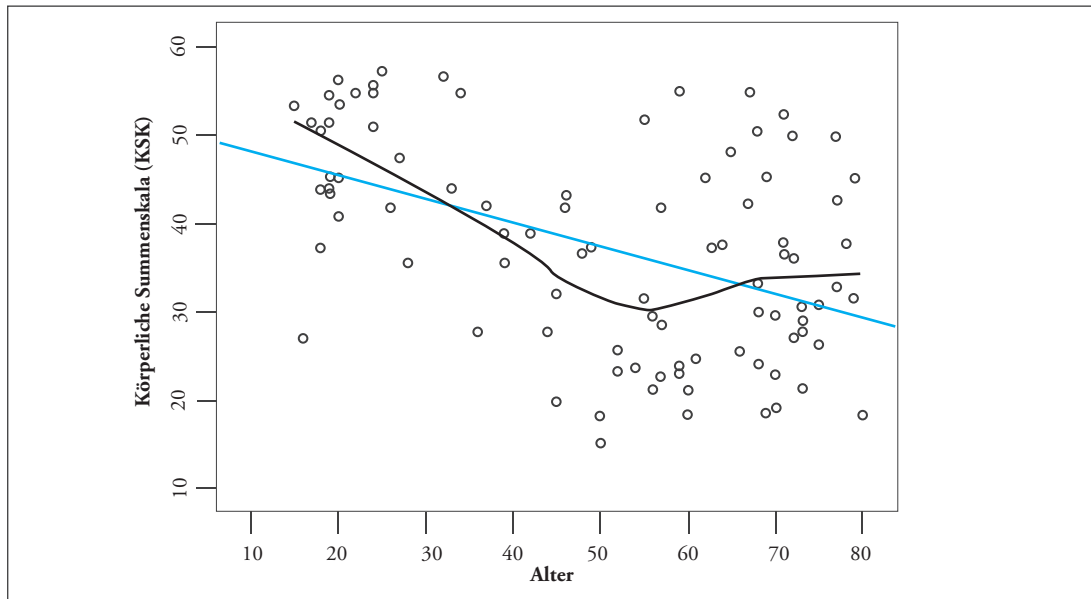
Abb. 14 | Vergleich Ergebnisse SF36-Studie mit Normalbevölkerung

#### 4.6.2 Zusammenhang mit dem Aufnahmestatus des Patienten

Lediglich das Alter ( $p < 0,001$ ; B: -0,266; SE 0,053; t: -5,014) zeigte in Hinsicht auf die KSK eine signifikante Abhängigkeit. Der Einfluss des Alters war mit Nagelkerkes  $R^2 = 0,216$  sehr gut ausgeprägt. In Abbildung 15 ist der Zusammenhang der Variablen (schwarze Kurve) und die nachgewiesene Linearität (blaue Kurve) graphisch dargestellt. Bezüglich des Geschlechts tendierten Männer ( $p = 0,067$ ; t: 1,882) zu höheren Werten auf der KSK nach der neurologischen Rehabilitation, allerdings wurden deutlich mehr Männer ( $n = 68$ ) als Frauen ( $n = 25$ ) in die Studie eingeschlossen.

Der APACHE II Score ( $p = 0,924$ ) war für die körperliche Belastbarkeit zum Zeitpunkt der Befragung ohne Bedeutung.



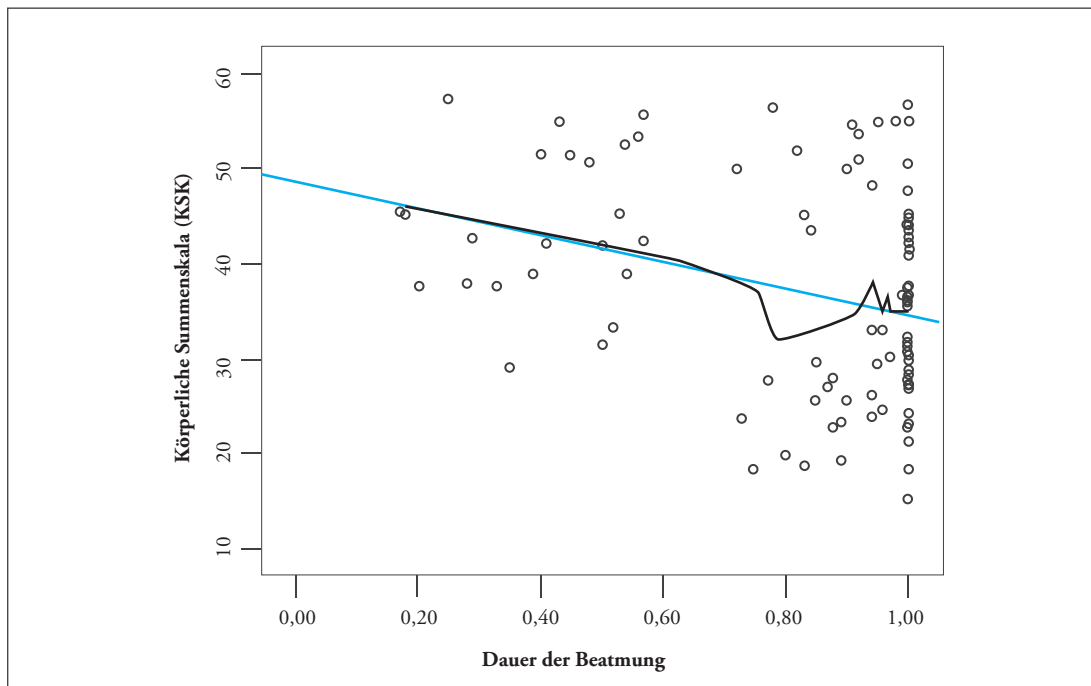


**Abb. 15 | Körperliche Summenskala und Alter**

Zunehmendes Alter ( $p=0,020$ ;  $B: -0,135$ ;  $S.E.: 0,058$ ;  $t: -2,365$ ; Nagelkerkes  $R^2 0,058$ ) hing signifikant mit einer geringeren psychischen Lebensqualität zusammen, ohne zu einer deutlichen Steigerung der Varianzaufklärung beizutragen. Das Geschlecht ( $p=0,474$ ) und der APACHE II Aufnahmescore ( $p=0,525$ ) traten hinsichtlich der PSK nicht als signifikante Prädiktoren hervor.

#### 4.6.3 Abhängigkeit von der intensivmedizinischen Therapie

Die Dauer der Beatmungstherapie ( $p=0,005$ ;  $B: -13,784$ ;  $S.E.: 4,744$ ;  $t: -2,906$ ) beeinflusste die körperliche Belastbarkeit hochsignifikant. Allerdings war der Zusammenhang ( $R^2=0,085$ ) nur mäßig ausgeprägt und ist in Abbildung 16 graphisch gezeigt. Die Liegezeit auf der ITS ( $p=0,072$ ) und die Dauer der Katecholamingabe ( $p=0,056$ ) ließen im Trend eine Beeinflussung der körperlichen Funktion erkennen.



**Abb. 16 | Körperliche Summenskala und anteilige Beatmungstherapie**

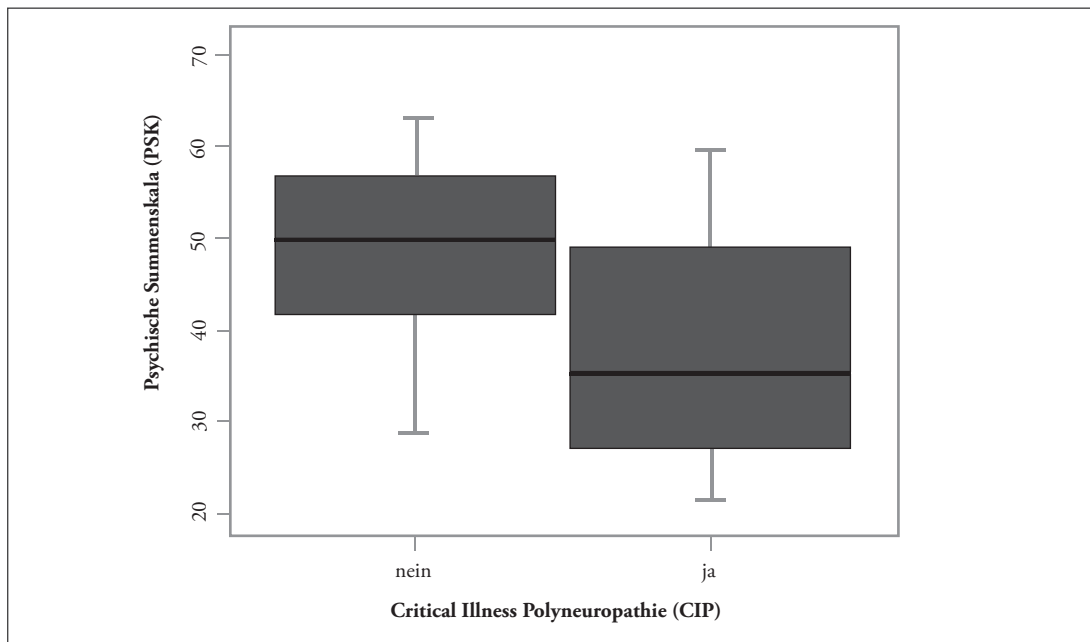
Auf die PSK übte lediglich die Dauer der Beatmungsunterstützung ( $p=0,026$ ;  $B: -10,711$ ;  $S.E.: 4,732$ ;  $t: -2,264$ ;  $R^2=0,058$ ) einen signifikanten Einfluss aus, der jedoch zu keiner signifikanten Steigerung bezüglich der Varianz der mentalen Lebensqualität führte. Für die Liegezeit ( $p=0,111$ ) und die prozentuale Dauer der Katecholaminmedikation ( $p=0,466$ ) zeigte sich kein bedeutender Einfluss auf die psychische Lebensqualität.

#### 4.6.4 Einfluss schwerer Komplikationen

Bei der schweren Sepsis ( $p=0,002$ ;  $t: 3,177$ ) ergab sich ein signifikanter Einfluss bezüglich einer eingeschränkten körperlichen Belastbarkeit mit einem guten Zusammenhang (Nagelkerkes  $R^2$  0,100) zwischen beiden Größen. Das Vorliegen einer CIP ( $p=0,004$ ;  $t: 2,961$ ) war ebenfalls mit bedeutend geringerer körperlicher Belastbarkeit assoziiert, wobei der Zusammenhang nur gering ausgeprägt war ( $R^2=0,074$ ).

Die Dauer der Dialysetherapie ( $p=0,111$ ) hatte keinen signifikanten Einfluss auf die körperliche Belastbarkeit.

Patienten mit einer CIP zeigten eine signifikant schlechtere PSK ( $p<0,001$ ;  $t: 4,071$ ), wobei die Zahl der Betroffenen ( $n=27$ ) wesentlich kleiner war als die Patientengruppe ( $n=66$ ) ohne eine schwerwiegende Schädigung des peripheren Nervensystems. Der Zusammenhang war mit einem  $R^2=0,185$  sehr gut und ist in Abbildung 17 graphisch gezeigt. Außerdem war sie der einzige Prädiktor, der die Varianz der PSK signifikant erklärte.



**Abb. 17 | Psychische Summenskala und Critical Illness Polyneuropathie (CIP)**

Auf die psychische Funktion hatten weder eine schwere Sepsis ( $p=0,322$ ) noch die Dauer der Dialysetherapie ( $p=0,206$ ) eine signifikante Auswirkung.

#### 4.6.5 Zusammenhang mit dem Verlegungsstatus von der ITS

Weder Beatmung ( $p=0,104$ ), Anzahl therapiebedürftiger Organdysfunktionen ( $p=0,119$ ), Ausprägung des persistenten kognitiven Defizits ( $p=0,664$ ) noch der FBI ( $p=0,612$ ) beeinflussten das spätere körperliche Leistungsvermögen relevant.

Die Ergebnisse bezüglich der PSK waren ähnlich. Ein signifikanter Einfluss des Beatmungsmodus ( $p=0,671$ ), der Anzahl der Organdysfunktionen ( $p=0,100$ ), des FBI ( $p=0,802$ ) oder der neurologischen Einschränkungen ( $p=0,955$ ) konnte nicht nachgewiesen werden. Eine persistente Nierenersatztherapie wurde nicht ausgewertet, da lediglich ein Patient, der den SF36 beantwortete, dieses Kriterium erfüllte.

#### 4.6.6 Vorhersage der Lebensqualität im Langzeitverlauf

Die Lebensqualität hinsichtlich der körperlichen Funktion wurde lediglich durch das Alter, die Dauer der Beatmung, eine schwere Sepsis und CIP hochsignifikant beeinflusst. Hinsichtlich der psychischen Einschränkung fielen CIP, Alter und Dauer der Abhängigkeit von der Beatmung signifikant ins Gewicht.

Die bivariaten Zusammenhänge zwischen den Prädiktoren und den beiden Skalen körperliche Funktionsfähigkeit und psychisches Wohlbefinden des SF36 waren größtenteils recht gering. Die Varianzaufklärung der physischen Lebensqualität ließ sich auf  $R^2=0,295$  (29,5%) steigern, wobei die Variablen Alter ( $R^2=0,206$ ;  $P<0,001$ ) und Beatmungsdauer ( $R^2=0,295$ ;  $P=0,002$ ) signifikant zur Prognose beitrugen.

Die Varianzaufklärung für die Skala des psychischen Wohlbefindens konnte nicht durch Hinzufügen weiterer Faktoren gesteigert werden. Im Gesamtmodell trug lediglich die CIP ( $P<0,001$ ) zu einer signifikanten Varianzaufklärung mit einem  $R^2$  von 0,186 (18,6%) bei.

## 5. Interpretation und Diskussion der Ergebnisse

### 5.1 Mortalität während der neurologischen Rehabilitation

In der vorliegenden Studie wurden Prädiktoren der Mortalität im Anschluss an die intensivmedizinische Therapie während der neurologischen Frührehabilitation bei einer gemischten chirurgischen Patientenpopulation untersucht. Die Mortalität nach intensivmedizinischer Therapie ist im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung bis zwei Jahre nach der Entlassung der Patienten höher (Niskanen et al. 1996, Winters et al. 2010). In einer Multi-centerstudie aus dem Jahr 1996 untersuchen Niskanen et al. bei über 12.000 finnischen Intensivpatienten die 5-Jahres-Überlebensrate. Sie finden eine 3,3-fach erhöhte Mortalität (Niskanen et al. 1996). Die Überlebenskurve der ITS-Patienten gleicht sich abhängig von der Diagnose erst Monate nach Abschluss der intensivmedizinischen Betreuung derjenigen der Normalbevölkerung an, bei traumatologischen und herzchirurgischen Patienten bereits nach drei Monaten, während bei krebskranken Patienten die Mortalität nach fünf Jahren noch deutlich erhöht ist.

Während der neurologischen Rehabilitation verstarben 63 der 275 eingeschlossenen Patienten. Dies entspricht einem Anteil von 22,9%. In der Literatur wird die Mortalität in neurologischen Rehabilitationszentren mit 0,9% bis 29% angegeben, somit ist das Ergebnis im oberen Drittel angesiedelt. Dies zeigt die manifesten Einschränkungen der untersuchten Patienten nach prolongierter intensivmedizinischer Therapie mit persistenten Defiziten (Oehmichen et al. 2012, Rollnik und Janosch 2010, Rollnik et al. 2010). So kann gezeigt werden, dass die Mortalität der Patienten, die von der Beatmung zu entwöhnen sind, deutlich höher ist als im Gesamtklientel bei neurologischer Frührehabilitation (Oehmichen et al. 2012, Rollnik und Janosch 2010, Rollnik et al. 2010).

Zur neurologischen Frührehabilitation werden vorwiegend Patienten mit einer spezifischen neurologischen Erkrankung, meist auf Grund eines Schlaganfalls, eingewiesen, deren vorangegangener stationärer Verlauf sich grundsätzlich von dem chirurgischer Patienten unterscheidet. Hoffmann et al. und weitere Autoren, die vorwiegend neurologische Patienten beobachteten, betonen, dass nichtchirurgische Patienten durch einen anderen Verlauf charakterisiert sind (Granja et al. 2012, Hoffmann et al. 2006, Pohl et al. 2011). Im untersuchten Patientenkollektiv ist die Schädigung des zentralen und/oder des peripheren Nervensystems als Ausdruck einer Komplikation des perioperativen oder prolongierten intensivmedizinischen Verlaufs zu werten. Lediglich bei Patienten mit einer singulären, primär neurochirurgischen Diagnose treten schwerwiegende neurologische Defizite als Folge der Grunderkrankung auf. Es konnte keine Studie gefunden werden, die dem vorgestellten Design entspricht. Meist werden Patienten unter einem spezifischen Gesichtspunkt ausgewählt, wie Alter, Dauer der Beatmung oder Zeit der Intensivtherapie (Granja et al. 2012, Merlani et al. 2007).

Vergleiche bezüglich der Mortalität mit internationalen Studien sind noch problematischer, da Deutschland mit dem Phasenmodell der Frührehabilitation eine individuelle Versorgungsstruktur für neurologisch erkrankte Patienten aufweist (Pohl et al. 2011).

## 5.2 Prognose der Mortalität während der Frührehabilitation

In der durchgeführten Studie erweist sich ein höheres Alter als Hauptprädiktor für die Mortalität während der neurologischen Frührehabilitation. Neben dem Alter kann die Abschätzung des Mortalitätsrisikos durch den FBI, die Dauer der dialysefreien Zeit und des Aufenthalts auf der ITS verbessert werden, während der APACHE II Score, die Dauer der Katecholamin- und Beatmungstherapie, das Auftreten einer schweren Sepsis oder CIP, die Anzahl der Organdysfunktionen und persistente Beatmungs- und Nierenersatztherapie sowie neurologische Defizite zum Zeitpunkt der Verlegung zu keiner weiteren Steigerung der Vorhersage der Mortalität beitragen.

Die Assoziation von Alter und Mortalität innerhalb der ersten Monate nach Entlassung der Patienten aus der intensivmedizinischen Therapie wird bereits in den Arbeiten von Neundörfer et al. 1996, Schuster 1998 sowie Graf und Janssens 2003 herausgearbeitet und in den Übersichtsarbeiten von Desai et al. aus dem Jahr 2011 und Granja et al. aus dem Jahr 2012 bestätigt. Das Alter wird als dominierender Prädiktor der Mortalität nach intensivmedizinischer Betreuung gefunden (Desai et al. 2011, Graf und Janssens 2003, Granja et al. 2012, Neundörfer et al. 1996, Schuster 1998). Als Hauptdeterminante für das Versterben der Patienten während und nach der Behandlung auf der ITS wird auch von Williams et al. das Alter nachgewiesen (Williams et al. 2010). Sie führten eine Langzeitstudie über einen Zeitraum von 15 Jahren mit 22.298 Patienten durch. Braber und van Zanten zeigen einen signifikanten Einfluss sowohl des Alters als auch der Dauer der intensivmedizinischen Betreuung bei 895 Patienten (Braber und van Zanten 2010). Während der folgenden klinischen Versorgung auf der peripheren Normalstation verstarben über zehn Prozent der Patienten, die verglichen mit den Überlebenden älter waren und länger auf der ITS versorgt wurden. Besonders bei Untersuchungen der Mortalität im ersten Quartal nach der Verlegung von Intensivpatienten wird die Relevanz des Alters deutlich (Kaarlola et al. 2006, Malmivaara et al. 2009, Stricker et al. 2011). Das Alter bleibt in gleichem Maße ein kennzeichnender Prädiktor bei Patienten mit Langzeit-Beatmung oder nach nochmaliger Aufnahme auf die ITS (Conlon et al. 2008, Schielke et al. 2005, Steffling et al. 2012). Auch wenn keine Differenzierung zwischen Mortalität auf der ITS und dem anschließenden Krankenhausaufenthalt getroffen wird, erweist sich das Alter als signifikanter Parameter (Hofhuis et al. 2007, Ibrahim et al. 2001, Somme et al. 2003). Fernandez et al. können an Hand von 1.500 Patienten, die länger als 24 Stunden beatmet werden, einen erheblichen Einfluss des Alters auf die Mortalität unmittelbar nach der ITS auf der IMC bestätigen (Fernandez et al. 2008).

Reiger et al. untersuchen Patienten älter als 85 Jahre, bei denen sich eine erhöhte ITS-Mortalität auf Grund des Alters zeigt (Reiger et al. 2003). Allerdings wird keine Differenzierung zwischen Alter und Komorbidität dargestellt. Jene Patienten in der kleinen Untersuchungsgruppe mit 40 Erkrankten sind extrem alt, so dass in dieser Alterskategorie eine Nivellierung des Alters als Prädiktor der Mortalität wegen eingeschränkter physiologischer Reserven eingetreten sein kann. Die Autoren bestätigen, dass häufig erst „im Nachhinein ... jedoch bei nahezu allen Patienten bestehende Erkrankungen diagnostiziert

werden (konnten), die aufgrund nachlassender Aktivität verschleiert wurden.“ (Reiger et al. 2003) und dadurch zusätzliche körperliche Einschränkungen bestehen. Das impliziert, dass eine Differenzierung zwischen kalendarischem und biologischem Alter nicht eindeutig zu treffen ist und bestätigt das Postulat von Wilson et al., dass die physiologischen Reserven jenseits des 70. Lebensjahres unabhängig vom Alter sind (Wilson et al. 2000).

Demgegenüber finden Bickenbach et al. keine höhere Mortalität bei steigendem Alter (Bickenbach et al. 2011). Deren Studienklientel umfasst 136 Patienten, die sich mindestens 30 Tage einer intensivmedizinischen Betreuung unterzogen, von denen 75% lebend aus der intensivmedizinischen Therapie entlassen wurden und über 61,5% der Patienten ein Jahr überlebten. In der univariaten Analyse ist das Alter bei Bickenbach et al. zwar noch ein signifikanter Prädiktor, für die Prognose der 1-Jahres-Mortalität dagegen bedeutungslos. Die von Mendoza et al. untersuchten Determinanten für eine erhöhte Mortalität krebskranker Patienten können ebenfalls keinen signifikanten Zusammenhang zum Alter belegen (Mendoza et al. 2008).

Einen Zuwachs der Vorhersage der Mortalität während der neurologischen Frührehabilitation lässt sich durch die Inklusion des FBI erreichen. Ein geringer FBI korreliert mit einer höheren Mortalitätsrate. Haase et al. können bei 451 neurologisch-neurochirurgischen Patienten ein signifikant häufigeres Versterben bei Patienten mit einem FBI von maximal 15 Punkten aufzeigen, die meist innerhalb der ersten 24 Tage der rehabilitativen Maßnahmen versterben (Haase et al. 2011). Mit einem Mittelwert bei den Verstorbenen von -113 Punkten (+/-58 Punkte) liegt der FBI bei Haase et al. höher als in der vorliegenden Studienpopulation (-140,4) und erklärt wahrscheinlich auch deren geringere Mortalität von 6,4% (35 Patienten). Ebenso weisen die Autoren nach, dass die Mortalitätsrate beim Vorliegen einer intrazerebralen Blutung höher ist als nach einem Apoplex, so dass die Diskrepanz der Überlebenswahrscheinlichkeit auch von der Struktur der Studiengruppen beeinflusst wird. Während der folgenden Phasen der neurologischen Rehabilitation bleibt der FBI ein signifikanter Prädiktor bezüglich der Verweildauer und der Rückverlegung in ein Akutkrankenhaus (Rollnik 2009). Bei der multivariaten Analyse der Untersuchung von Burghardt und Burger tritt der FBI als Hauptprädiktor für das Versterben während der geriatrischen Frührehabilitation hervor (Burghardt und Burger 2012). Die Autoren stellen fest, dass ein Wert von maximal 15 Punkten sowohl für einen ungünstigen Verlauf der Rehabilitation als auch für die Gesamtmortalität innerhalb der folgenden sechs Monate prädiktiv ist. Torres et al. bestätigen den signifikanten prognostischen Zusammenhang zwischen BI und Mortalität in ihrer Untersuchung an 412 Patienten einer IMC, wobei einschränkend nur 6,6% der Patienten zuvor eine intensivmedizinische Therapie erhielten (Torres et al. 2006).

Schwere Organdysfunktionen während der medizinischen Behandlung reduzieren die physiologische Reservekapazität. Je mehr Organdysfunktionen sich während der intensivmedizinischen Behandlung entwickeln, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, die ITS und das Krankenhaus lebend zu verlassen (Kollef und Allen 1994, Sakr et al. 2008). Ulvik et al. können zeigen, dass die Mortalität im Zeitraum von 6 bis 144 Monaten

nach Intensivtherapie durch ein Multiorganversagen um das Sechsfache erhöht ist (Ulvik et al. 2008). Schon eine Organdysfunktion während des ITS-Verlaufs steigert die Langzeitmortalität auf das 2,5-fache.

Während in der univariaten Analyse der vorliegenden Untersuchung signifikante Einflüsse einzelner therapiebedürftiger Organinsuffizienzen relevant sind, hat lediglich die Dauer der Nierenersatztherapie auch in der multivariaten Regressionsanalyse einen prognostischen Stellenwert für die Mortalität während der neurologischen Frührehabilitation. Auf Grund des partiell protrahierten Verlegungsprozederes liegt bei 28 Studienteilnehmern (10%) keine relevante Organdysfunktion zum Zeitpunkt der Verlegung mehr vor. Demzufolge kann die Zahl der Patienten mit organischen Defiziten zu gering angelegt sein und ist möglicherweise ursächlich für das Fehlen des prognostischen Effektes. Bei 69 Patienten (25%) mit einer Nierendysfunktion ist eine Dialysetherapie erforderlich. Zu bedenken ist, dass unterschiedliche Definitionen des ANV existieren und die Mortalitätsraten entsprechend variieren, wobei eine dialysepflichtige Niereninsuffizienz eine hohe Letalität aufweist (Combes et al. 2009, Lameire et al. 2005). Pathophysiologisch basiert das ANV in 75% der Fälle auf einer prärenalen Genese (Hartl et al. 2006, Jäger und Weiler 2013). Hartl et al. vergleichen in ihrer Untersuchung 170 ITS-Patienten, die mindestens zwei Tage dialysiert wurden, gegenüber Patienten mit mindestens vier Tagen intensivmedizinischer Therapie und schlussfolgern, dass die Anzahl der Organdysfunktionen (MW 5,5  $\pm$  0,8) bei Vorliegen einer Dialysetherapie ausgeprägter und die Überlebenszeit deutlich kürzer ist (Hartl et al. 2006). Die Autoren postulieren, dass „... deswegen therapeutische Modifikationen zentral darauf abzielen (sollen), ein Mehrfachorganversagen zu verhindern...“ (Hartl et al. 2006). Diese Schlussfolgerung wird von Kindgen-Milles und Pannen in ihrer Übersichtsarbeit bestätigt (Kindgen-Milles und Pannen 2013). Gersbach et al. und Karth et al. registrieren in ihren Studien an kardiochirurgischen bzw. kardiologischen und kardiochirurgischen Patienten mit prolongierter ITS-Dauer (>5 versus >30 Tage) einen negativen Zusammenhang zwischen Dialysetherapie und Überleben nach Entlassung von der ITS (Gersbach et al. 2006, Karth et al. 2006).

Septische Patienten mit einem Multiorganversagen und invasiver Beatmung sind in die Untersuchung von Garnacho-Montero et al. eingeschlossen (Garnacho-Montero et al. 2001). Bei schlechtem Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) Score der Niere zeigt sich eine deutlich erhöhte Mortalität während des Klinikaufenthalts. Eine ebenfalls progressive Krankenhausmortalität bei Auftreten eines ANV bestätigen Baier et al. in ihrer Untersuchung an 314 geriatrischen Patienten mit mindestens 48 Stunden intensivmedizinischer Behandlung (Baier et al. 2009).

In der Untersuchung von Bickenbach et al. zeigt sich lediglich in der univariaten Analyse ein signifikanter Einfluss der Dialysetherapie auf die Mortalität. In der multivariaten Statistik hat nur noch die erfolgreiche Entwöhnung von der Beatmung als Ausdruck einer überwundenen pulmonalen Insuffizienz einen positiven prognostischen Wert (Bickenbach et al. 2011). Mendoza et al. erkennen keinen signifikanten Effekt einer Dialysetherapie auf die Mortalität nach ITS-Entlassung, allerdings erhoben in einer Studie internistischer Patienten (Mendoza et al. 2008).



Neben der höheren Mortalitätsrate korreliert die Liegedauer auf der ITS mit Zunahme der relevanten Organinsuffizienzen. Dies erörtern Hugonnet et al. in ihrer Arbeit an Patienten mit Langzeitbeatmung bei ventilatorassoziierter Pneumonie, ohne eine signifikant gesteigerte Mortalität nachzuweisen (Hugonnet et al. 2004). Bei kompliziertem postoperativen Verlauf nach herzchirurgischer Operation, der als intensivmedizinische Therapie von mindestens fünf Tagen definiert wird, zeigt sich eine erhöhte Mortalität innerhalb des ersten Jahres nach Entlassung von der ITS in der Arbeit von Bapat et al. aus dem Jahr 2005. Bei 804 untersuchten Patienten wird ein negativer Einfluss auf das Überleben durch Nierenersatztherapie und Zunahme der Liegezeit nachgewiesen (Bapat et al. 2005).

Ein Vergleich der Liegedauer mit anderen Untersuchungen ist nur eingeschränkt möglich, da die Untersuchungszeiträume in der Literatur sehr variabel sind. Häufig ist die prolongierte intensivmedizinische Therapie mit einem komplikationsträchtigen Verlauf assoziiert und erklärt möglicherweise eine erhöhte Mortalität. Stricker et al. weisen 2003 in ihrer Untersuchung an über 5.400 Patienten eine zweifach erhöhte Mortalitätsrate bei einem ITS-Aufenthalt von mehr als sieben Tagen nach (Stricker et al. 2003).

Die mittlere intensivmedizinische Behandlungsdauer in der vorliegenden Studie beträgt 30,3 Tage. Die kürzeste Liegedauer umfasst sieben Tage. Rockwood et al. weisen in ihrer Studie an über 1.000 Patienten eine erhöhte Mortalität innerhalb des folgenden Jahres nach mehrtägiger intensivmedizinischer Therapie als prognostischen Faktor nach (Rockwood et al. 1993). Ähnliche Ergebnisse erzielen Hartl et al., Karth et al. und Laupland et al. mit ihren Untersuchungen (Hartl et al. 2006, Karth et al. 2006, Laupland et al. 2006). Neipp et al. beschreiben eine über 40-prozentige innerklinische Mortalität bei Patienten mit einer Intensivtherapie über 30 Tage (Neipp et al. 1997). Trotz signifikant erhöhter Mortalitätsrate während der weiteren klinischen Behandlung nimmt der Einfluss der intensivmedizinischen Therapiedauer in den Folgemonaten ab, wie Isgro et al. sechs Monate nach Krankenhausentlassung und Udewku et al. 6 bis 48 Monate (Median 21 Monate) nach Entlassung feststellen (Isgro et al. 2002, Udewku et al. 2001).

Keinen signifikanten Einfluss auf die innerklinische Mortalität, aber einen minimalen Zusammenhang zur Langzeitmortalität können Williams und Leslie aufzeigen, die über 22.000 Patienten in den Jahren 1987 bis 2002 untersucht und einige Patienten bis 17 Jahre nach Entlassung weiterverfolgt haben (Williams und Leslie 2009). Bezüglich der ITS-Liegedauer als Prädiktor ist kritisch zu bedenken, dass „...es schwierig sein (mag), Vergleiche über Institutionen hinweg durchzuführen wegen unterschiedlicher Entlassungspolitik und öffentlicher Gesundheitsressourcen“ (Suter et al. 1994). Dies unterstreicht eine Studie von Malmivaara et al., in der 346 neurochirurgische Patienten mit persistenter Beatmung auf die Step Down Station verlegt werden ohne Progression der therapeutischen Invasivität (Malmivaara et al. 2009). Die Autoren zeigen, dass Patienten mit längerer intensivmedizinischer Behandlungsdauer eine verbesserte Überlebenswahrscheinlichkeit als bei kürzerer Verweilzeit haben. Sie erklären dieses auf den ersten Blick paradoxe Ergebnis mit einer eventuell verfrühten Verlegung und einer damit vorzeitig abgebrochenen und unzureichenden intensivmedizinischen Behandlung.

Wegen der Fülle potentieller Einflussfaktoren während der Intensivtherapie, vom Aufnahmestatus des Patienten bis hin zu den Charakteristika der operativen Therapie und intensivmedizinischen Prozeduren, ist eine statistische Auswertung aller Prädiktoren nicht möglich. Mutmaßlich ist bei heterogenen Konstellationen der Determinanten auch ihre Gewichtung hinsichtlich der Mortalität verschieden, so dass eine eindeutige Aussage nicht ableitbar ist.

Es lassen sich mit dem erstellten statistischen Modell lediglich 84% der Patienten zutreffend klassifizieren. Dies bestätigt, dass sich die Entscheidung für eine neurologische Rehabilitation Phase B immer individuell am Patienten orientieren muss. Das Modell kann jedoch bei der Planung des Zeitpunkts der Verlegung hilfreich sein. Ein zeitiger Beginn der neurologischen Rehabilitation Phase B ist mit einer geringeren Mortalität und einer besseren körperlichen und geistigen Funktion assoziiert (Unrath et al. 2013).

### **5.3 Lebensqualität nach der neurologischen Frührehabilitation**

Da die Lebensqualität subjektiv vom Patienten wahrgenommen wird, muss bei der vergleichenden Auswertung eine Objektivierung vorgenommen werden. Aus diesem Grund wird in der durchgeführten Studie das Konstrukt der „gesundheitsbezogenen Lebensqualität“ genutzt und der SF36 angewandt. Der SF36 ist international für das Erfassen der körperlichen und psychischen Zufriedenheit validiert und wird zur Recherche der Lebensqualität vielfach eingesetzt (McHorney et al. 1992, Ware und Sherbourne 1992). Da der Fragebogen auch für intensivmedizinisch behandelte Patienten gültig und das Beantworten durch die Studienteilnehmer ohne Hilfe und Erklärung möglich ist, wurde der SF36 für die Analyse der „gesundheitsbezogenen Lebensqualität“ dieser Untersuchung ausgewählt (Chaboyer und Doug 2000, Chrispin et al. 1997, Hayes et al. 2000).

Garratt et al. und Khoudri et al. zeigen, dass der SF36 gut von Patienten angenommen und folglich die Antwortrate gesteigert wird (Garratt et al. 1993, Khoudri et al. 2007). Ein optimaler Zeitpunkt für die Erfassung der Lebensqualität nach intensivmedizinischer Therapie ist nicht bekannt, da während der folgenden Jahre noch Zuwachs vor allem der körperlichen Funktion festgestellt werden kann bzw. sich die Patienten mit den Einbußen arrangieren (Eddleston et al. 2000). Zu diesem Ergebnis kommen auch Granja et al. in ihrem Übersichtsartikel (Granja et al. 2012). Einschränkend weisen MacKenzie et al. an 1.230 polytraumatisierten Patienten nach, dass kognitive Defizite nur unzureichend eingeschätzt werden und dadurch auf der psychischen Funktionsskala im Gegensatz zur körperlichen nur bedingt realistisch bewertet werden (MacKenzie et al. 2002). Nach Ansicht dieser Autoren werden Einschränkungen der Lebensqualität auf Grund geistiger Einschränkungen mit dem SF36 offenbar unterschätzt, so dass eine Ergänzung mit Fragen, die diese Aspekte eruieren, notwendig ist. Eine vergleichende Arbeit von Gross et al. zeigt an 111 polytraumatisierten Patienten, dass die Lebensqualität auf der PSK bei Patienten mit SHT signifikant schlechter ist als bei jenen ohne Hirnverletzung (Gross et

al. 2012). Auf der KSK ist die Einschränkung bei Vorliegen eines SHT nur geringfügig differierend. Im Vergleich zur Normalbevölkerung ist die Lebensqualität jedoch bei allen polytraumatisierten Patienten auf der körperlichen und psychischen Skala signifikant geringer. Trotzdem schätzt die Klientel ihre Lebensqualität allgemein als gut ein (Gross et al. 2012).

Auf Grund des vorliegenden Studiendesigns kann die prästationäre Lebensqualität nicht erfasst werden. Die Literatur belegt, dass die Zufriedenheit hinsichtlich der körperlichen und psychischen Funktion bei internistischen Patienten vor der intensivmedizinischen Therapie bereits deutlich reduziert ist (Graf et al. 2003). Im Gegensatz dazu ist die Lebensqualität chirurgischer Patienten vor dem ITS-Aufenthalt mit der Normalbevölkerung vergleichbar (Cuthbertson et al. 2005, Gross et al. 2012, Merlanie et al. 2007). Klimasauskas et al. stellen mittels des SF36 fest, dass die Lebensqualität chirurgischer Patienten vor der intensivmedizinischen Behandlung besser ist als die der internistischen, obwohl innerklinisch der Allgemeinzustand chirurgischer Patienten meist schlechter und der pflegerische Aufwand höher ist (Klimasauskas et al. 2011). Allerdings werden die präintensivmedizinischen Daten in all diesen Studien retrospektiv durch die Patienten eingeschätzt, so dass Verzerrungen wegen falsch positiver Erinnerungen möglich sind.

Die Lebensqualität bei Menschen, die ein Adult Respiratory Distress Syndrome (ARDS) überlebt haben, wurde von Schelling et al. untersucht (Schelling et al. 1998). Nach vier Jahren bestehen noch signifikante Einschränkungen, wobei körperliche Defizite überwiegen. Auch Pohl et al. zeigen in ihrer multicentrischen Studie, die 1.280 Patienten umfasst, dass die Lebensqualität sechs Jahre nach Abschluss der neurologischen Rehabilitation Phase B signifikant eingeschränkt bleibt und die Zufriedenheit erst bei verbesserter physischer Funktion und reduziertem Bedarf an körperlicher Unterstützung steigt (Pohl et al. 2011). Kahn et al. bestätigen in ihrer Übersicht von 15 Studien, dass bei Mehrfachverletzungen nach der ITS noch erhebliche funktionelle und kognitive Beeinträchtigungen bestehen, dass frührehabilitative Maßnahmen die Lebensqualität jedoch erkennbar steigern (Kahn 2012).

Von den 195 Überlebenden der neurologischen Frührehabilitation beantworteten 93 Patienten den SF36 im Mittel 43 Monate nach intensivmedizinischer Therapie. Die Auswertung der Daten zeigt, dass deutliche Defizite der Lebensqualität noch Jahre nach prolongierter intensivmedizinischer Behandlung bestehen. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit der vergleichenden Auswertung von 21 Studien durch Desai et al., die über 7.000 ITS-Patienten einschlossen (Desai et al. 2011). Sie resümieren, dass eine Frührehabilitation durchführbar ist und die Lebensqualität im Bereich der körperlichen Funktion dadurch signifikant gesteigert wird. Allerdings bleiben bedeutsame Einschränkungen in allen Domänen des SF36 mit Ausnahme des Schmerzes selbst fünf Jahre nach der intensivmedizinischen Behandlung persistent. Dagegen überrascht der Verlauf der Lebensqualität von 300 ITS-Patienten bei Cuthbertson et al. Nach einem initialen Anstieg über die ersten zwölf Monate nimmt die Lebensqualität in den folgenden 30 bis 60 Monaten erneut ab (Cuthbertson et al. 2012).

Ähnlich diesen Untersuchungen sind in der durchgeführten Studie die Restriktionen auf der KSK mit 37,28 Punkten besonders auffallend gegenüber der Normalbevölkerung Deutschlands mit 50,21 Punkten (Bullinger und Kirchberger 1994). Auf der PSK des SF36 sind die Defizite bei einem Mittelwert von 45,69 Punkten geringer im Vergleich zu 51,54 Punkten der deutschen Normalbevölkerung (Bullinger und Kirchberger 1994). In der Literatur besteht größtenteils Einklang, dass die körperliche Lebensqualität ausgeprägter reduziert ist als die psychische (Herridge et al. 2003, Merlani et al. 2007).

Dass innerhalb des ersten Jahres nach intensivmedizinischer Therapie die Patienten anfänglich funktionell und im weiteren Verlauf vorwiegend psychisch belastet sind, wird von Lipsett et al. an 128 chirurgischen Patienten mit prolongiertem ITS-Aufenthalt gezeigt (Lipsett et al. 2000). Zu einem ähnlichen Ergebnis gelangen Orwelius et al. in ihrer Arbeit (Orwelius et al. 2012). Die unmittelbar nach Entlassung signifikant eingeschränkte körperliche Lebensqualität bessert sich über die folgenden zwei Jahre, wohingegen die psychischen Einschränkungen sich nur geringfügig verändern. Die Autoren führen diese Beobachtung bei 57 von ursprünglich 165 involvierten polytraumatisierten Patienten auf eine traumaassoziierte Reduktion der körperlichen Funktion zurück, während der psychische Zustand auf präexistenten Erkrankungen beruht (Orwelius et al. 2012). Schönle et al. bestätigen, dass der körperliche Status, gemessen mit dem FBI, bei 80% der Patienten während der Frührehabilitation deutlich steigt und nach Abschluss der Phase B einen Mittelwert von minus 34 Punkten aufweist (Schönle et al. 2001). Richter et al. führen die reduzierte Lebensqualität eher auf psychosoziale Faktoren als auf somatische Beschwerden zurück (Richter et al. 2000). Dem widerspricht eine Studie von Pavoni et al., die in hohem Grade Schwierigkeiten bei Alltagsaktivitäten und Schmerzen, die bei 79% der 50 Patienten mit schwersten Verbrennungen fortbestehen, mit einer reduzierten Lebensqualität assoziieren (Pavoni et al. 2010). Insgesamt zeigt sich im Konsens mit der Übersichtsarbeit von Williams und Leslie, dass die Lebensqualität der Patienten noch Monate nach einer prolongierten ITS-Behandlung gegenüber der Normalbevölkerung gemindert ist (Williams und Leslie 2008). Trotzdem besagen alle Studien, dass die untersuchten Patienten gut mit persistenten Restriktionen zurechtkommen.

#### **5.4 Prognostische Faktoren der Lebensqualität**

Die Einordnung der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit mit anderen Studien ist wegen der uneinheitlichen Fragebögen, die zur Evaluation der Lebensqualität nach intensivmedizinischer Therapie benutzt werden, erschwert. Selbst der SF36 wird in den Arbeiten unterschiedlich in die Auswertung einbezogen. Während in einigen Studien Zusammenhänge zu den Summenskalen untersucht werden, nutzen andere Autoren auch die Dimensionen des SF36.

Mit Hilfe der univariaten linearen Regression kann ein signifikanter Zusammenhang des Alters, der prozentualen Beatmungsdauer, CIP und schweren Sepsis mit der KSK nachgewiesen werden. Das Modell der untersuchten Variablen erklärt eine Varianz der

physischen Funktion von 29,5%, wobei neben dem Faktor Alter lediglich die prozentuale Beatmungsdauer signifikant wird und den erklärten Varianzanteil um 8,9% erhöht. Mit steigendem Alter und längerer Dauer der Beatmung während der Intensivtherapie verringert sich die körperliche Lebensqualität. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen Erli et al. und Haas et al. (Erli et al. 2000, Haas et al. 2013). Bei der Nachbefragung von 173 polytraumatisierten Patienten zeigen die Prädiktoren Alter, Beatmungsdauer und Zeit der Rehabilitation einen signifikanten Einfluss auf die Lebensqualität zwei bis fünf Jahre nach dem Unfall, eingeschätzt von den Patienten an Hand der Visuellen Analogskala (VAS). Für die Skala „Kraftlosigkeit“ des Nottingham Health Profile (NHP) bleiben diese Prädiktoren bestehen, wobei das Alter auf alle Skalen des NHP einen signifikanten Einfluss hat (Erli 2000). Haas et al. finden bei einer Studiengruppe von 1.216 Patienten einen signifikanten Einfluss von Alter und Beatmungsdauer auf die körperliche Funktion zwei Jahre nach Entlassung von der ITS (Haas et al. 2013). Granja et al. identifizieren bei einem Vergleich von neun Studien vorzugsweise das Alter, während weitere Prädiktoren kontrovers bleiben (Granja et al. 2012). Broessner et al. können mit Hilfe der modifizierten Ranking Skala bei 1.155 Patienten das Alter als Hauptprädiktor zur Vorhersage der physischen Lebensqualität 36 Monate nach dem ITS-Aufenthalt finden (Broessner et al. 2007). Gleichfalls wird die Dauer des ITS-Aufenthalts als prognostischer Faktor gefunden, der konsekutiv mit einer invasiven Beatmung vergesellschaftet ist. Dagegen kommen Oeyen et al. in ihrer Übersichtsarbeit von 53 Studien zu dem Ergebnis, dass weder Alter noch Beatmungsdauer alleinige Prädiktoren der erreichbaren körperlichen und psychischen Lebensqualität darstellen, sondern aussagekräftige Prognosefaktoren von der zugrunde liegenden Erkrankung und den psychosozialen Gegebenheiten abhängen (Oeyen et al. 2010). Wehler et al. schlussfolgern aus dem Vergleich von 23 Artikeln, dass Multiorganversagen, APACHE II Score und ARDS die körperliche Funktion nach intensivmedizinischer Behandlung negativ beeinflussen (Wehler et al. 2004).

Im Gegensatz zu den bisher erläuterten Studien können Vest et al. bei einem internistischen Patientenkollektiv und Stricker et al. mit einer Fall-Kontroll-Untersuchung traumatologischer Patienten unter Nutzung des SF12 bzw. SF36 keine Assoziation zwischen intensivmedizinischen Prädiktoren und der Lebensqualität nach einem Jahr finden (Stricker et al. 2005, Vest et al. 2011). Auch bei schwerer Sepsis mit benötigter Intensivtherapie konnte lediglich die Resilienz als Determinante für eine geringe körperliche und psychische Zufriedenheit eruiert werden (Jaenichen et al. 2012). Abelha et al. zeigen, dass die American Association of Anesthesiology (ASA)-Klassifikation den größten prognostischen Wert für die erreichbare körperliche Lebensqualität hat. Höheres Alter ist jedoch mit größeren Einschränkungen assoziiert (Abelha et al. 2007).

Eine Arbeit von Hofhuis et al. bestätigt das Ergebnis der vorliegenden Studie bezüglich des negativen Einflusses einer schweren Sepsis auf die körperliche Funktion (Hofhuis et al. 2008). Die Autoren befragen 95 Patienten sechs Monate nach intensivmedizinischer Therapie an Hand des SF36 und konstatieren einen erheblichen Abfall der körperlichen Funktion zum Zeitpunkt der ITS-Entlassung, aber einen Anstieg im weiteren Verlauf.



Jedoch bleibt die physische Lebensqualität reduziert verglichen mit dem Zustand vor intensivmedizinischer Behandlung und im Gegensatz zum psychischen Status, der nach einer moderaten Reduktion oft das Ausgangsniveau wieder erreicht.

Im Gegensatz zur körperlichen verbessert sich die psychische Lebensqualität eindeutig langsamer und erschwert nochmals, den optimalen Zeitpunkt der Befragung festzulegen (Kaarlola et al. 2003). Signifikante Determinanten der PSK in der vorliegenden Arbeit sind Alter, relative Beatmungsdauer und CIP in der univariaten Analyse. Lediglich die CIP trägt signifikant zur Aufklärung der psychischen Lebensqualität bei, wobei auch durch die Kombination mit anderen untersuchten Prädiktoren keine Steigerung der Varianzaufklärung über 18,5% erreicht wird. Die hohe psychische Belastung der Patienten erklärt sich wahrscheinlich sowohl durch die langwierige Regeneration nach peripherer Nervenschädigung als auch aus dem anschließenden komplizierten Verlauf der mit CIP assoziierten Beeinträchtigungen. In den Arbeiten von Schorl et al. und van der Schaaf et al. wird nachgewiesen, dass eine CIP mit einer signifikant längeren Beatmungsabhängigkeit vergesellschaftet ist und deshalb einer prolongierten Intensiv- und Rehabilitationstherapie bedarf (Schorl et al. 2009, van den Schaaf et al. 2004). Außerdem ist die CIP bei Intensivpatienten vielfach Folge einer schweren Sepsis, wodurch noch Jahre nach der Akutphase das metabolische und immunologische System verändert sind (Jaenichen et al. 2012). Die Untersuchung von Insito et al. an 42 Patienten mit CIP zeigt, dass die neurologische Rehabilitation zwar die physischen Restriktionen reduziert, aber der psychische Status bis zu fünf Jahre nach Entlassung trotz überwiegend vollständiger Genesung eingeschränkt bleibt (Insito et al. 2011).

Höheres Alter ist bei Rumsfeld et al. mit einer signifikant reduzierten mentalen Lebensqualität assoziiert (Rumsfeld et al. 2004). Die Autoren werten für ihre prospektive Studie 1.973 SF36 Fragebögen von Patienten aus 14 Kliniken sechs Monate nach intensivmedizinischer Therapie aus. Sie identifizieren Alter, anamnestisch psychiatrische Erkrankungen, Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), Rauchen und New York Heart Association (NYHA)-Klassifikation herzchirurgischer Patienten als signifikante Einflussfaktoren der postoperativen mentalen Gesundheitsfunktion. Sluys et al. können ebenfalls auf das Alter als bedeutsame Variable der psychischen Lebenszufriedenheit bei 205 polytraumatisierten Patienten fünf Jahre nach intensivmedizinischer Therapie verweisen (Sluys et al. 2005).

Im Gegensatz zur vorliegenden Arbeit finden Hofhuis et al. keinen Unterschied der psychischen Funktion sechs Monate nach Entlassung von der ITS hinsichtlich des Alters (Hofhuis et al. 2011). Die Diskrepanz kann sowohl in der differenten Studienpopulation begründet sein, da Hofhuis et al. keine Patienten mit kognitiven Defiziten einschließen, als auch über achtzigjährige Patienten mit den anderen untersuchten Patienten vergleichen. Ausschließliches Einschlusskriterium ist eine Liegedauer von über 48 Stunden auf der internistischen ITS. Bestätigung findet dieses Ergebnis in der Übersichtsarbeit von Hennessy et al., die nach Vergleich von 16 Studien feststellen, dass das Alter als Prädiktor der Lebensqualität umstritten ist und nicht als alleinige Variable angesehen werden darf

(Hennessy et al. 2005). Allerdings schließt diese Untersuchung vorwiegend internistische Patientenkollektive ein, so dass eine Vergleichbarkeit mit den vorliegenden Daten eingeschränkt ist.

Dass die zunehmende Dauer der Beatmung einen negativen Einfluss auf die Lebensqualität hat, zeigen Douglas et al. in ihrer Arbeit (Douglas et al. 2002). Sie befragen 154 beatmungspflichtige Patienten ein Jahr nach Entlassung von der ITS. Eine Beatmungsdauer von über 96 Stunden reduziert die körperliche Zufriedenheit im Gegensatz zur mentalen Lebensqualität signifikant. Die Indikation der Beatmung kann ursächlich dafür sein, da eine kurzfristige Beatmung meist Ausdruck einer postoperativen Therapie darstellt, während eine langfristige Abhängigkeit von der Beatmung häufig mit einer respiratorischen Insuffizienz vergesellschaftet und einer postoperativen Komplikation assoziiert ist (Douglas et al. 2002).

In der Studie von Baldwin et al. haben jüngere Patienten eine prognostisch geringere psychische Zufriedenheit als ältere bei ähnlichem KSK (Baldwin et al. 2009). Die Autoren begründen dies mit einer höheren Erwartungshaltung junger Patienten, während ältere Menschen körperliche Einschränkungen eher akzeptieren und deshalb besser damit zurechtkommen.

Der Vergleich der vorliegenden Arbeit mit der Literatur verdeutlicht, dass die Prognose der erreichbaren Lebensqualität ein sehr komplexes Problem darstellt. In den einzelnen Studien sind überwiegend die demographischen Daten kompatibel, wohingegen die Prädiktoren differieren, die den ITS-Verlauf charakterisieren. Dies kann als Grund der unterschiedlichen Ergebnisse angesehen werden. Wahrscheinlich ist eine umfassende Darstellung intensivmedizinischer Verläufe und ihrer Komplexität an Hand von singulären Prädiktoren kaum möglich. Die Fülle möglicher Einflussfaktoren ist selbst in Kohortenstudien statistisch nicht erfassbar. Ein weiteres Problem stellen die nur unzureichend manifestierten zeitlichen Zusammenhänge zwischen den einzelnen Variablen dar. Dadurch ist es bisher nicht gelungen, ein allgemeingültiges Modell der differentiellen Lebensqualität nach intensivmedizinischer Behandlung zu erstellen.

## **5.5 Limitationen der Untersuchung**

Eine Limitation der vorliegenden Studie besteht in der retrospektiven Datenerhebung aus einer einzelnen hochspezialisierten Universitätsklinik mit einem relativ großen Einzugsgebiet. Dadurch sind systemische Fehler auf Grund spezifischer Strukturen und Behandlungskonzepte nicht ausgeschlossen. Auch die Patientenklientel ist sehr inhomogen. Einzig eine Beatmungsdauer von mehr als 48 Stunden, eine prolongierte intensivmedizinische Therapie, persistente Einschränkungen und eine chirurgische Aufnahmediagnose sind verbindende Aspekte.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sind auf Grund der Entwicklung der intensivtherapeutischen Strukturen des UKJ nur bedingt auf andere Intensivstationen übertragbar. Bis 2004 gab es zusätzlich zu den anästhesiologisch geleiteten Stationen noch

eine allgemeinchirurgisch geführte ITS mit 15 Beatmungsbetten und eine IMC unter neurochirurgischer Leitung ohne die Möglichkeiten einer invasiven Beatmung.

Die Mortalität während der neurologischen Frührehabilitation ist in der vorliegenden Arbeit mit 22,9% relativ hoch (Oehmichen et al. 2012, Rollnik und Janosch 2010, Rollnik et al. 2010), wobei nur chirurgisch versorgte Patienten eingeschlossen wurden.

Der Anteil der beantworteten SF36-Fragebögen war relativ gering, was einerseits der hohen Mortalitätsrate und andererseits dem fehlenden kognitiven Verständnis geschuldet ist. Ein objektiver Nachweis, dass vorzugsweise nur die Patienten mit erfolgreicher Rekonvaleszenz den SF36 beantworten, kann nicht erbracht werden. Allerdings besteht eine positive Korrelation zwischen gutem neurologischen Status bei Verlegung in die Rehabilitation und Teilnahme an der Studie, was die Ergebnisse der psychischen Lebensqualität verzerrt haben kann (Gross et al. 2012).

Während des Untersuchungszeitraums von Oktober 1999 bis Dezember 2005 gab es einige wesentliche Änderungen intensivmedizinischer Behandlungskonzepte. In Anbetracht der beobachteten Prädiktoren sind die Einflüsse der neuen Konzepte der lungenprotektiven Beatmung, der „goal directed therapy“ in der Polytraumaversorgung und der „golden hour of sepsis“ bzw. der Einführung von Sepsisbundles erwähnenswert. Da keine Unterteilung der Patienten entsprechend des Behandlungszeitraums erfolgt, fließt der Anteil dieser Fortschritte nicht in die Auswertung ein. Weiterhin finden auftretende psychische Probleme (Delir, Amnesie, Hilflosigkeit, Alpträume, verzerrte Erinnerungen etc.) keine Beachtung, obwohl sie eventuell die Lebensqualität im weiteren Verlauf relevant beeinflussen. Ausdruck dessen ist die eingeschränkte Varianzaufklärung der Lebensqualität mit Hilfe der vorgestellten Prädiktoren.

Die in der Arbeit vorgestellten Faktoren der Mortalität und Lebensqualität benötigen nicht zuletzt auf Grund der geringen Fallzahl weitere Untersuchungen, die einerseits in die Rehabilitation verlegte, noch überwachungspflichtige Patienten einschließen und andererseits psychisch belastende Ereignisse gezielt eruieren.



## 6. Schlussfolgerungen

Die vorliegende Arbeit weist eine hohe Mortalität während der neurologischen Frührehabilitation nach. Es verstarben 63 von 275 Patienten (23%) in der sich unmittelbar anschließenden neurologischen Frührehabilitation. Da bevorzugt schwerstkranke Patienten in die neurologische Frührehabilitation verlegt werden, ist diese Verkettung als Ursache für die relativ hohe Mortalitätsrate anzusehen. Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen Versterben und höherem Alter, prolongierter intensivmedizinischer Behandlung, Dauer der Dialyse- und Beatmungstherapie, Entwicklung einer CIP und schweren Sepsis, persistenter Dialysepflicht und Beatmung sowie steigender Anzahl von Organdysfunktionen und einem geringeren FBI zum Zeitpunkt der Verlegung in die neurologische Frührehabilitation. Dagegen beeinflussen Geschlecht, APACHE II Score, Dauer der Katecholamintherapie und neurologischer Status bei Verlegung die Mortalität in der Frührehabilitation Phase B nicht relevant.

Durch die Kombination Alter, ITS-Liegezeit, Höhe des FBI und Dauer des Nierenersatzverfahrens kann für 84% der Patienten die Mortalität korrekt prognostiziert werden. Der dominante Prädiktor Alter spiegelt die eingeschränkten Reservekapazitäten und Regenerationsmöglichkeiten mit zunehmender Lebensdauer wieder.

Noch Jahre nach der Intensivtherapie ist die Lebensqualität im Vergleich zur Normalbevölkerung deutlich eingeschränkt. Die physische Funktion ist stärker reduziert als die psychische. Eine schlechte körperliche Kondition ist relevant verknüpft mit höherem Alter, längerer relativer Beatmungszeit, Auftreten einer schweren Sepsis und einer CIP. Durch Kombination des Alters mit der Beatmungszeit beträgt die Varianzaufklärung der KSK lediglich 29,5%. Für die psychische Belastung nach prolongierter intensivmedizinischer Behandlung lässt sich ein signifikanter Zusammenhang zum Alter, der relativen Beatmungsdauer und dem Auftreten einer CIP ableiten. Dabei korreliert vor allem das Auftreten der CIP mit Einschränkungen der mentalen Lebenszufriedenheit und erklärt 18,5% der Varianz. Jedoch ist eine Steigerung der Varianzaufklärung durch Hinzufügen weiterer Prädiktoren nicht möglich. Damit zeigt sich, dass die Lebensqualität nur in geringem Maße mit den objektiven Variablen der ITS zu erklären ist und andere (z.B. psychische), bisher weniger beachtete Faktoren Einfluss haben müssen. Möglicherweise ist eine forcierte psychologische Betreuung während prolongierter und komplikationsträchtiger Behandlung auf der ITS hilfreich.

Als Resümee kann konstatiert werden, dass eine vollständige Abbildung des intensivmedizinischen Verlaufs in ihrer Komplexität an Hand von Prädiktoren kaum möglich ist. Schon die Fülle relevanter Einflussfaktoren ist statistisch nicht in vollem Umfang zu erheben. Ein weiteres Problem ergibt sich aus der unzureichenden Darstellung zeitlicher Zusammenhänge zwischen den einzelnen Variablen. Dadurch ist es nicht gelungen, ein allgemeingültiges Modell für die Prognose der Mortalität während der neurologischen Frührehabilitation und die Unterschiede in der Lebensqualität nach

intensivmedizinischer Behandlung zu erstellen. Eventuell wird die Lebensqualität in hohem Maße von psychischen Faktoren beeinflusst, die bislang während schwieriger intensivmedizinischer Behandlungen meist unzureichend berücksichtigt werden.

## 7. Literatur und Quellenverzeichnis

1. Abelha FJ, Santos CC, Maia PC, Castro MA, Barros H. 2007. Quality of life after stay in surgical intensive care unit. *BMC Anaesthesiology*, 7:8, <http://www.biomedcentral.com/1471-2253/7/8> (Stand 2013)
2. American College of Chest Physicians/Society of Critical Medicine Consensus Conference. 1992. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Crit Care Med*, 20:864-874
3. Arbeitsgemeinschaft Neurologische Frührehabilitation. 2010. Der Frühreha-Index: Ein Manual zur Operationalisierung. *Rehabilitation*, 49:22-29
4. Atkinson S, Bihari D, Smithies M, Daly K, Mason R, McColl I. 1994. Identification of futility in intensive care. *Lancet*, 344:1203-1206
5. Baier PK, Ober P, Kaffanik M, Hüll M, Hopt UT, Utzolino S. 2009. Prognosefaktoren geriatrischer chirurgischer Intensivpatienten. *Intensivmed* 46:355-360
6. Baldwin FJ, Hinge D, Dorsett J, Boyd OF. 2009. Quality of life and persisting symptoms in intensive care unit survivors: implications for care after discharge. *BMC Research Notes*, 2:I 60, <http://www.biomedcentral.com/1756-0500/2/150> (Stand 2013)
7. Bapat V, Allen D, Young C, Roxburgh J, Ibrahim M. 2005. Survival and Quality of Life After Cardiac Surgery Complicated by Prolonged Intensive Care. *J Card Surg*, 20:212-217
8. Begerow B, Röhrig A. 2005. Barthel-Index (dt. Version). IQPR – Institut für Qualitätssicherung in Prävention und Rehabilitation, <http://www.assessment-info.de/assessment/seiten/datenbank/vollanzeige/vollanzeige-de.asp?vid=443> (Stand 2014)
9. Bellach BM, Ellert U, Radoschewski M. 2000. Der SF-36 im Bundes-Gesundheitssurvey – Erste Ergebnisse und neue Fragen. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz*, 43:210-216
10. Bertram M, Brandt T. 2007. Neurologisch-neurochirurgische Frührehabilitation. Eine aktuelle Bestandsaufnahme. *Der Nervenarzt*, 78:1160-1174
11. Bickenbach J, Fries M, Rex S, Stitz C, Heussen N, Rossaint R, Marx G, Dembinski R. 2011. Outcome and mortality risk factors in long-term treated ICU patients: a retrospective analysis. *Minerva Anesthesiologica*, 77:427-438
12. Braber A, Zanten van ARH. 2010. Unravelling post-ICU mortality: predictors and causes of death. *Eur J Anaesthesiol*, 27:486-490
13. Broessner G, Helbok R, Lackner P, Mitterberger M, Beer R, Engelhardt K, Brenneis C, Pfausler B, Schmutzhand E. 2007. Survival and long-term functional outcome in 1,155 consecutive neurocritical care patients. *Crit Care Med*, 25:2025-2030
14. Bullinger M. 1994. Lebensqualität – ein neues Bewertungskriterium für den Therapieerfolg. In: Pöppel E, Bullinger M, Härtel U, Hrsg. *Kurzlehrbuch der Medizinischen Psychologie*. VCH Edition Medizin, Weinheim:369-376
15. Bullinger M, Kirchberger I. 1994. SF36-Fragebogen zum Gesundheitszustand –

- Handanweisungen, Hogrefe-Verlag für Psychologie, Göttingen
16. Bullinger M. 2000. Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität mit dem SF36-Health Survey. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz, 43:190-197
  17. Bullinger M, Morfeld M, Kohlmann T, Nantke J, van den Bussche H, Dodt B, Dunkelberg S, Kirchberger I, Krüger-Bödecker A, Lachmann A, Lang K, Mathis C, Mittag O, Peters A, Raspe H-H, Schulz H. 2003. Der SF-36 in der rehabilitationswissenschaftlichen Forschung – Ergebnisse aus dem Norddeutschen Verbund für Rehabilitationsforschung (NVRF) im Förderschwerpunkt Rehabilitationswissenschaften. Rehabilitation, 42:218-225
  18. Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation BAR (1998): Arbeitshilfe für die Rehabilitation von Schlaganfallpatienten; Frankfurt/Main: Schriftreihe der Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation: Heft 4
  19. Burkhardt H, Burger M. 2012. Ergebnisse und Prädiktoren der geriatrischen Frührehabilitation im Akutkrankenhaus. Z Gerontol Geriat, 45:138-145
  20. Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, Ferdinande P, Langer D, Troosters T, Hermans G, Decramer M, Gosselink R. 2009. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. Crit Care Med, 37:2499-2505
  21. Chaboyer W, Doug E. 2000. Health-related quality of life of ICU survivors: review of the literature. Intensive and Crit Care Nursing, 16:88-97
  22. Chaboyer W, Foster M, Creamer J. 2002. Health status of ICU survivors: a pilot study. Austr Crit Care, 15:21-26
  23. Chaboyer W, Thalib L, Foster M, Ball C, Richards B. 2008. Predictors of adverse events in patients after discharge from the intensive care unit. AJCC, 17:255-264
  24. Chang RWS. 1989. Individual outcome prediction models for intensive care units. The Lancet, July 15:143-145
  25. Chrispin PS, Scotton H, Rogers J, Lloyd D, Ridley SA. 1997. Short Form 36 in the intensive care unit: assessment of acceptability, reliability and validity of the questionnaire. Anaesthesia, 52:15-23
  26. Collin C, Wade DT, Davis S, Horne V. 1988. The Barthel ADL index: A reliability study. Disability & Rehabilitation, 10:61-63
  27. Combes A, Luyt C-E, Trouillet J-L, Nieszkowska A, Chastre J. 2009. Gender impact on the outcomes of critically ill patients with nosocomial infections. Crit Care Med, 37:1-6
  28. Conlon N, O'Brien B, Herbison GP, Marsh B. 2008. Long-term functional outcome and performance status after intensive care unit re-admission: a prospective survey. BJA, 100:219-223
  29. Cuthbertson BH, Scott J, Strachen M, Kilonza M, Vale L. 2005. Quality of life before and after intensive care. Anaesthesia, 60:332-339
  30. Cuthbertson BH, Roughton S, Jenkinson D. 2010. Quality of life in the five years after intensive care: A cohort study. Crit Care Med, 14:R6, <http://ccforum.com/content/14/1/R6> (Stand 2013)

31. Dauch WA. 2000. Frührehabilitation nach akuten zerebralen Läsionen. *Nervenarzt*, 71:259-264
32. Desai SV, Law TJ, Needham DM. 2011. Long-term complications of critical care. *Crit Care Med*, 39:371-379
33. Douglas S, Daly B, Gordon N, Brennan P. 2002. Survival and quality of life: Short-term versus long-term ventilator patients. *Crit Care Med*, 30:2655-2662
34. Eddleston J, White P, Guthrie E. 2000. Survival, morbidity, and quality of life after discharge from intensive care. *Crit Care Med*, 28:2293-2299
35. Erli HJ, Fernandez V, Kugler J, Brüggmann M, Paar O. 2000. Determinanten der globalen Lebensqualität nach Polytrauma. *Chirurg*, 81:1132-1137
36. Fernandez R, Bacelar N, Hernandez G, Tubau I, Baigorri F, Gili G, Artigas A. 2008. Ward mortality in patients discharged from the ICU with tracheostomy may depend on patient's vulnerability. *Int Care Med*, 34:1878-1882
37. Garnacho-Montero J, Madrazo-Osuna J, Garcia-Garmendia J-L, Ortiz-Leyba C, Jiménez-Jiménez FJ, Barrero-Almodovar A, Garnacho-Montero MC, Moyano-Del-Estad MR. 2001. Critical illness polyneuropathy: risk factors and clinical consequences. A cohort study in septic patients. *Intensive Care Med*, 27:1288-1296
38. Garratt AM, Ruta DA, Abdalla MI, Buckingham JK, Russell IT. 1993. The SF 36 health survey questionnaire: an outcome measure suitable for routine use within the NHS? *BMJ*, 306:1440-1444
39. Gerdes A. 2004. [www.intensivecareunit.de/apache2.html](http://www.intensivecareunit.de/apache2.html) (Stand 2013)
40. Gersbach P, Tevaerai H, Revelly J-P, Bize P, Chiolerio R, von Segesser LK. 2006. Are there accurate predictors of long-term vital and functional outcomes in cardiac surgical patients requiring prolonged intensive care? *European Journal of Cardiothoracic surgery*, 29:466-472
41. Graf J, Janssens U. 2003. Der Post-Intensivpatient – Langzeitüberleben und Lebensqualität nach Intensivtherapie. *Intensivmed*, 40:184-194
42. Graf J, Koch M, Dufardin R, Kersten A, Janssens U. 2003. Health-related quality of life before, 1 month after, and 9 months after intensive care in medical cardiovascular and pulmonary patients. *Crit Care Med*, 31:2163-2169
43. Granja C, Amaro A, Dias C, Costa-Pereira A. 2012. Outcome of ICU survivors: A comprehensive review. The role of patient-reported outcome studies. *Acta Anaesthesiol Scand*, 56:1092-1103
44. Gross T, Schüepp M, Atenberger C, Pargger H, Amasler F. 2012. Outcome in polytraumatized patients with and without brain injury. *Acta Anaesthesiol Scand*, 56:1163-1174
45. Haas JS, Teixeira C, Cabral CR, Fleig AHD, Freitas APR, Treptow EC, Rizzotto MIB, Machado AS, Balzano PC, Hetzel MP, Dallegrave DM, Oliveira RP, Savi A, Vieira SRR. 2013. Factors influencing physical functional status in intensive care unit survivors two years after discharge. *BMC Anaesthesiol*, 13:11
46. Haase CG, Tollkötter M, Buchner H. 2011. Neurologisch-neurochirurgische

- Frührehabilitation an einem Akutkrankenhaus. *Akt Neurol*, 38:75-80
47. Hartl WH, Wolf H, Schneider CP, Fertmann J, Küchenhoff H, Jauch K-W. 2006. Bedeutung des Mehrfachorganversagens für die Prognose des chirurgischen Intensivpatienten. *Dtsch Med Wochenschr*, 131:2456-2460
  48. Hartog CS, Peschel I, Schwarzkopf D, Curtis JR, Westermann I, Kabisch B, Pfeifer R, Guenther A, Michalsen A, Reinhart K: 2014, Are written advance directives helpful to guide end-of-life therapy in the intensive care unit? A retrospective matched-cohort study. *J Crit Care*, 29:128-133
  49. Hayes JA, Black NA, Jenkinson C, Young JD, Rowan KM, Daly K, Ridley S. 2000. Outcome measures for adult critical care: a systematic review. *Health Technology Assessment*, 4:1-111
  50. Hennessy D, Juzwishin K, Yergens D, Noseworthy T, Doig C. 2005. Outcomes of Elderly Survivors of Intensive Care: A Review of the Literature. *Chest*, 127:1764-1774
  51. Herridge MS, Cheung AM, Tansey CM, Matte-Martyn A, Diaz-Granados N, Al-Saidi F, Cooper AB, Guest CB, Mazer CD, Mehta S, Stewart TE, Barr A, Cook D, Slutsky AS, for the Canadian Critical Care Trials Group. 2003. One-year outcomes in survivors of the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*, 348:683-693
  52. Heuschmann PU, Kolominsky-Rabas PL, Nolte CH, Hünemann G, Ruf H-U, Laumeier I, Meyer R, Alberti T, Rahmann A, Kurth T, Berger K. 2005. Untersuchung der Reliabilität der deutschen Version des Barthel-Index sowie Entwicklung einer postalischen und telefonischen Fassung für den Einsatz bei Schlaganfall Patienten. *Fortschr Neurol Psychiat*, 73:74-82
  53. Heyland DK, Konopad E, Noseworthy TW, Johnston R, Gafni A. 1998. Is It 'Worthwhile' To Continue Treating Patients With a Prolonged Stay (>14 Days) in the ICU? An Economic Evaluation. *Chest*, 114:192-198
  54. Hirner S, Labeit S. 2009. Die Muskelatrophie in der Intensivmedizin: Molekulare Grundlagen und ihre klinische Relevanz. *A&I*, 2009:208-214
  55. Hoffmann B, Karbe H, Krusch C, Müller B, Pause M, Prosiegel M, Puschendorf W, Schleep J, Spranger M, Steube D, Voss A. 2006. Patientencharakteristika in der neurologisch/neurochirurgischen Frührehabilitation (Phase B): Eine multizentrische Erfassung im Jahr 2002 in Deutschland. *Akt Neurol* 33:287-296
  56. Hofhuis JG, Spronk PE, van Stel HF, Schrijvers AJP, Bakker J. 2007. Quality of life before intensive care unit admission is a predictor of survival. *Crit Care Med*, 11:R78, <http://ccforum.com/content/11/4/R78> (Stand 2014)
  57. Hofhuis JGM, Spronk PE, van Stel HF, Schrijvers AJP, Rommes JH, Bakker J. 2008. The Impact of Severe Sepsis on Health-Related Quality of Life: A Long-Term Follow-Up Study. *Crit Care and Trauma*, 107:1957-1964
  58. Hofhuis JGM, van Stel HF, Schrijvers AJP, Rommes JH, Spronk PE. 2011. Changes of Health-Related Quality of Life in Critically Ill Octogenarians: A Follow-up Study. *Chest*, 29:1473-1483



59. Hugonnet S, Eggimann P, Borst F, Maricot P, Chevrolet J-C, Pittet D. 2004. Impact of ventilator-associated pneumonia on resource utilization and patient outcome. *Inf Contr & Hosp Epid.*, 25:1090-1096
60. Ibrahim EH, Tracy L, Hill C, Fraser VJ, Kollef MH. 2001. The occurrence of ventilator-associated pneumonia in a community hospital. *Chest*, 120:555-561
61. Insito D, Amoroso L, Zarrelli M, Pazienza L, Basciani M, Grimaldi G, Iarossi A, Di Rienzo F. 2011. Long-term functional outcome and health status of patients with critical illness polyneuromyopathy. *Acta Neurol Scand*, 123:211-219
62. Isgro F, Skuras JA, Kiessling A-H, Lehmann A, Saggau W. 2002. Survival and quality of life after a long-term intensive care stay. *Thorac Cardio Surg*, 50:95-99
63. Jackson J, Wesley E, Morey MC, Anderson VM, Denne LB, Clune J, Siebert CS, Archer KR, Torres R, Janz D, Schiro E, Jones J, Shintani AK, Levine B, Pun BT, Thompson J, Brummel NE, Hoenig H. 2012. Cognitive and physical rehabilitation of intensive care unit survivors: Results of the RETURN randomized controlled pilot investigation. *Crit Care Med*, 40:1088-1097
64. Jäger D, Weiler N. 2013. Akutes Nierenversagen – Prävention, Risikostratifizierung und Biomarker. *AINS*, 48:122-127
65. Jaenichen D, Brunkhorst FM, Strauß B, Rosendahl J. 2012. Körperliche und psychische Langzeitfolgen nach intensivmedizinischer Behandlung einer schweren Sepsis bei Patienten und Angehörigen. *Psychother Psych Med*, 62:335-343
66. Jones C, Skirrow P, Griffiths RD, Humphris GH, Ingleby S, Eddleston J, Waldmann C, Gager M. 2003. Rehabilitation after critical illness: A randomized, controlled trial. *Crit Care Med*, 31:2456-2461
67. Junger A, Engel J, Benson M, Hartmann B, Röhrig R, Hempelmann G. 2002. Risikoindizes, Scoring-Systeme und prognostische Modelle in der Anästhesie und Intensivmedizin. Teil II – Intensivmedizin. *AINS*, 37:591-599
68. Kaarlola A, Pettilä V, Kekki P. 2003. Quality of life six years after intensive care. *Intensive Care Med*, 29:1294-1299
69. Kaarlola A, Tallgren M, Pettilä V. 2006. Long-term survival, quality of life, and quality-adjusted life-years among critically ill elderly patients. *Crit Care Med*, 34:2120-2126
70. Kahn F, Amatyia B, Hoffman K. 2012. Systematic review of multidisciplinary rehabilitation in patients with multiple trauma. *British Journal of Surgery*, 99:88-96
71. Karth GD, Meyer B, Bauer S, Nikfardjam M, Heinz G. 2006. Outcome and functional capacity after prolonged intensive care unit stay. *Wien Klin Wochenschr*, 118:390-396
72. Khoudri I, Zeggwagh A, Abidi K, Madani N, Abouqal R. 2007. Measurement properties of the Short Form 36 and health-related quality of life after intensive care in Morocco. *Acta Anaesthesiol Scand*, 51:189-197
73. Kindgen-Milles D, Pannen B. 2013. Akutes Nierenversagen – Recovery – Welcher Patient und warum? *AINS*, 48:114-118
74. Klimasauskas A, Sereike I, Klimasauskiene A, Kekstas G, Ivaskevicius J. 2011. The

- Impact of Medical Conditions on the Quality of Life of Survivors at Discharge From Intensive Care Unit. *Medicina (Kaunas)*, 47:270-277
75. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. 1985. APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med*, 13:818-829
  76. Kollef MH, Allen BT. 1994. Determinants of outcome for patients in the medical intensive care unit requiring abdominal surgery: A prospective, single-center study. *Chest*, 106:1822-1828
  77. Lameire N, Biesen van W, Vanholder R. 2005. Acute renal failure. *Lancet*, 365:417-430
  78. Laupland KB, Kirkpatrick AW, Kortbeek JB, Zuege DJ. 2006. Long-term Mortality Outcome Associated With Prolonged Admission to the ICU. *Chest*, 129:954-959
  79. Lewandowski K, Lewandowski M. 2003. Scoring-Systeme auf der Intensivtherapiestation. *Der Anaesthesist*, 52:965-989
  80. Lipsett PA, Swoboda SM, Dickerson J, Ylitalo M, Gordon T, Breslow M, Campbell K, Dorman T, Pronovost P, Rosenfeld B. 2000. Survival and Functional Outcome After Prolonged Intensive Care Unit Stay. *Annals of Surgery*, 231:262-268
  81. Lizena FG, Bota DP, De Cubber M, Vincent JL. 2003. Long-term outcome in ICU patients: What about quality of life? *Int Care Med*, 29:1286-1293
  82. MacKenzie EJ, McCarthy L, Ditunno JF, Forrester-Staz C, Gruen GS, Marion DW, Schwab WC. 2002. Using the SF-36 for Characterizing Outcome after Multiple Trauma Involving Head Injury. *J Trauma*, 52:527-534
  83. Mahoney FI, Barthel D. 1965. Functional evaluation: The Barthel Index. *Maryland State Medical Journal*, 14:56-61
  84. Malmivaara K, Hernesniemi J, Salmenperä R, Öhmann J, Roine RP, Siironen J. 2009. Survival and outcome of neurosurgical patients requiring ventilatory support after intensive care unit stay. *Neurosurgery*, 65:530-538
  85. Martin J, Schleppers A, Fischer K, Junger A, Klöss T, Schwilk B, Pützhofen G, Bauer M, Krieter H, Reinhart K, Bause H, Kuhlen R, Heinrichs W, Burchardi H, Waydhas C. 2003. Der Kerndatensatz Intensivmedizin: Mindestinhalte der Dokumentation im Bereich der Intensivmedizin. Beschluss des Präsidiums des BDA 17.10.2003 und des Engeren Präsidiums der DGAI vom 07.11.2003
  86. Mayer K. 1993. Hirnverletzung und Hirnerkrankung – Notwendigkeit und Bedeutung der Frührehabilitation. *Versicherungsmedizin*, 45:135-137
  87. McHorney CA, Ware JE, Raczek AE. 1992. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36) - Psychometric and clinical tests of validity in measuring physical and mental health constructs. *Med Care*, 31:247-263
  88. Mendoza V, Lee A, Marik P E. 2008. The hospital-survival and prognostic factors of patients with solid tumors admitted to an ICU. *AM J Hosp Palliativ Care*, 25:240-243
  89. Merlani P, Chenaud C, Mariotti N, Ricou B. 2007. Long-term outcome of elderly patients requiring intensive care admission for abdominal pathologies: survival and quality of life. *Acta Anaesthesiol Scand*; 51:530-537



90. Metnitz PGH. 2000. Ergebnisqualitätsforschung in der österreichischen Intensivmedizin als Voraussetzung für ein externes Qualitätssicherungsprogramm. *AINS*, 35:671-676
91. Moerer O, Plock E, Mgbor U, Schmid A, Schneider H, Wischnewsky MB, Burchardi H. 2007. A German national prevalence study on the cost of ICU care: an evaluation from 51 ICUs. *Crit Care Med*, 11:R69, <http://ccforum.com/content/11/3/R69> (Stand 2014)
92. Neipp M, Jähne J, Niechzial M, Richlmayr R. 1997. Untersuchungen zu prolongierten Intensivverläufen nach abdominalchirurgischen Eingriffen unter besonderer Berücksichtigung von Lebensqualität, beruflicher Rehabilitation und Ökonomie. *Chirurg*, 68:410-415
93. Neundörfer B, Hilz MJ, Wimbauer M. 1996. Zum Verlauf und zur Prognose von Patienten einer neurologischen Intensivstation unter besonderer Berücksichtigung des Alters. *Fortschr Neurol Psychiat*, 64:285-291
94. Niskanen M, Aarno K, Halonen P. 1996. Five-year survival after intensive care – Comparison of 12,180 patients with the general population. *Crit Care Med*, 24:1962-1967
95. Oehmichen F, Ketter G, Mertl-Rötzer M, Platz T, Puschendorf W, Rollnik JD, Schaupp M, Pohl M. 2012. Beatmungsentwöhnung der neurologischen Weaningzentren. *Nervenarzt*, 83:1300-1307
96. Oeyen SG, Vandijck M, Benoit DD, Annemans L, Decruyenaere JM. 2010. Quality of life after intensive care: A systemic review of the literature. *Crit Care Med*, 38:2386-2400
97. Orwelius L, Bergkvist M, Nordlund A, Simonsson E, Nordlund P, Bäckman C, Sjöberg F. 2012. Physical effects of trauma and the psychological consequences of preexisting diseases account for a significant portion of the health-related quality of life patterns of former trauma patients. *J Trauma*, 72:504-512
98. Pavoni V, Giancesello L, Paparella L, Buoninsegni LT, Barboni E. 2010. Outcome predictors and quality of life of severe burn patients admitted to intensive care unit. *Scand Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 18:24
99. Pohl M, Berger K, Ketter G, Krusch C, Pause M, Puschendorf W, Schaupp M, Schleep J, Spranger M, Steube D, Scheidtmann K, Mehrholz J. 2011. Langzeitverlauf von Patienten der neurologischen Rehabilitation Phase B. *Nervenarzt*, 82:753-763
100. Reiger J, Grimm G, Palasser A, Trattinig T, Vorderegger A. 2003. Der sehr alter, über 85-jährige Patient an einer medizinischen Intensivstation: Indikationen, Interventionen, Outcome. *Intensivmed*, 40:301-304
101. Reinhart K, Hüttemann E, Meier-Hellmann A. 2004. Sepsis. In: Burchardi H, Larsen R, Schuster H-P, Suter P M, Hrsg. *Die Intensivmedizin*. 9. Aufl. Berlin, Heidelberg Springer-Verlag:851-857
102. Richter JC, Pajonk FG, Waydhas C, Bregenzer T. 2000. Lebensqualität nach chirurgischer Langzeitintensivtherapie. *Anaesthesist*, 9:822-828
103. Rockwood K, Noseworthy TW, Gibney RTN, Konopad E, Shustack A, Stollery

- D, Johnston R, Grace M. 1993. One-year outcome of elderly and young patients admitted to intensive care units. *Crit Care Med*, 21:687-691
104. Rollnik JD. 2009. Der Barthel-Index als Verweildauer-Prädiktor in der neurologischen Rehabilitation. *Rehabilitation*, 48:91-94
105. Rollnik JD. 2009. Veränderungen im Anforderungsprofil an die neurologisch/neurochirurgische Frührehabilitation der Phase B. *Akt Neurol*, 36:368-371
106. Rollnik JD, Janosch U. 2010. Verweildauerentwicklung in der neurologischen Frührehabilitation. *Dtsch Arztebl Int*, 107:286-292
107. Rollnik JD, Berlinghof K, Lenz O, Bertomeu AM. 2010. Beatmung in der neurologischen Frührehabilitation. *Akt Neurol*, 37:316-318
108. Rumsfeld JS, Ho M, Magid D, McCarthy M, Shroyer LW, McWhinney S, Grover FL, Hammermeister KE. 2004. Predictors of Health-Related Quality of Life After Coronary Artery Bypass Surgery. *Ann Thorac Surg*, 77:1508-1513
109. Salomon F. 2006. Lebenserhalten und Sterben ermöglichen – Entscheidungskonflikte in der Intensivmedizin. *Der Anästhesist*, 55:64-69
110. Sakr Y, Vincent JL, Ruokonen E, Pizzamiglio M, Installé E, Reinhart K, Moreno R. 2008. Sepsis and organ system failure are major determinants of post-intensive care unit mortality. *J of Crit Care*, 23:475-483
111. Schaaf van der M, Beelen A, de Vos R. 2004. Functional outcome in patients with critical illness polyneuropathie. *Disability and Rehabilitation*, 26:1189-1197
112. Schädler S. 2006. Assessment: Barthel-Index – Selbstständigkeit effizient messen. *Physiopraxis*, 01:28-29
113. Schelling G, Stoll C, Haller M, Briegel J, Manert W, Hummel T, Lenhart A, Heyduck M, Polasek J, Meier M, Preuß U, Bullinger M, Schuffel W, Peter K. 1998. Health-related quality of life and posttraumatic stress disorder in survivors of the acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med*, 26:651-659
114. Schielke E, Busch MA, Hildenhagen T, Holtkamp M, Küchler I, Harms L, Masuhr. 2005. Functional, cognitive and emotional long-term outcome of patients with ischemic stroke requiring mechanical ventilation. *J Neurol*, 252:648-654
115. Schönle PW. 1995. Der Frühreha-Barthel-Index (FRB) – eine frührehabilitationsorientierte Erweiterung des Barthel-Index. *Rehabilitation*, 34:69-73
116. Schönle PW. 1996. Frühe Phasen der Neurologischen Rehabilitation: Differentielle Schweregradbeurteilung bei Patienten in der Phase B (Frührehabilitation) und in der Phase C (Frühmobilisation/Postprimäre Rehabilitation) mit Hilfe des Frühreha-Barthel-Index (FBR). *Neurol Rehabil*, 1:21-25
117. Schönle PW, Ritter K, Diesener P, Ebert J, Hagel KH, Hauf D, Herb E, Hülser PJ, Lipinski C, Manl G, Maurer P, Schmalohr D, Schneck M, Schumm F. 2001. Frührehabilitation in Baden-Württemberg – Eine Untersuchung aller Frührehabilitationseinrichtungen Baden-Württembergs. *Rehabilitation*, 40:123-130
118. Schorl M, Röhrer S, Valerius-Kukula S, Kemmer T. 2009. Critical-illness-Polyneuropathie: Inzidenz und Auswirkung auf die Beatmungsdauer bei Patienten

- in der neurologischen Frührehabilitation nach schweren neurologischen und neurochirurgischen Erkrankungen. *Akt Neurol*, 36:168-173
119. Schuster HP. 1998. Outcome nach Intensivtherapie. *Med Klin*, 93:91-98
  120. Schweickert W, Pohlman AS, Nigos C, Pawlik AJ, Esbrook CL, Spears L, Miller M, Franczyk M, Deprizia D, Schmidt GA, Bowman A, Barr R, McCallister KE, Hall JB, Kress JP. 2009. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet*, 373:1874-1882
  121. Sluys K, Häggmark T, Iselius L. 2005. Outcome and Quality of Life 5 Years After Trauma. *J Trauma*, 99:223-232
  122. Somme D, Maillet J-M, Gisselbrecht M, Novara A, Ract C, Fagon J-Y. 2003. Critically ill old and the oldest-old patients in intensive care: short- and long-term outcomes. *Int Care Med*, 29:2137-2143
  123. Spranger M, Hoffmann B, Karbe H, Krusch C, Müller B, Pause M, Prosiegel M, Puschendorf W, Schleep J, Steube D, Voss A. 2005. Der Stellenwert der neurologisch-neurochirurgischen Frührehabilitation in der Versorgungskette von Patienten mit schweren neurologischen Erkrankungen – Ergebnisse einer bundesländerübergreifenden Multicenter-Studie. *Neurol Rehabil*, 11:317-322
  124. Steffling D, Ritzka M, Jakob W, Steinbrecher A, Schwab-Malek S, Kaiser B, Hau P, Boy S, Fuchs K, Bogkahn U, Schlachetzki F. 2012. Indikationen und Outcome beatmeter Patienten einer neurologischen Intensivstation. *Nervenarzt*, 83:741-750
  125. Stier-Jarmer M, Koenig E, Stucki G. 2002. Strukturen der neurologischen Frührehabilitation (Phase B) in Deutschland. *Phys Med Rehab Kuror*, 12:260-271
  126. Stricker K, Rothen HU, Takala J. 2003. Resource use in the ICU: short- vs. long-term patients. *Acta Anaesthesiol Scand*, 47:508-515
  127. Stricker KH, Cavegn R, Takala J, Rothen HU. 2005. Does ICU length of stay influence quality of life? *Acta Anaesthesiol Scand*, 49:975-983
  128. Stricker KH, Sailer S, Uehlinger DE, Rothen HU, Zuercher Zenklusen RM, Frick S. 2011. Quality of life 9 years after an intensive care unit stay: A long-term outcome study. *J of Crit Care*, 26:379-387
  129. Suter P, Armagianidis A, Beaufils F, Bonfill X, Burchardi H, Cook D, Fagot-Largeault A, Thijs L, Vesconi S, Williams A. 1994. Consensus conference organized by the ESICM and the SRLF – Predicting outcome in ICU patients. *Intensive Care Med*, 20:390-397
  130. Torres OH, Francia E, Longobardi V, Gich I, Benito S, Ruiz D. 2006. Short- and long-term outcomes of older patients in intermediate care units. *Intensive Care Med*, 32:1052-1059
  131. Udekwu P, Gurkin B, Oller D, Lapio L, Bourbina I. 2001. Quality of life and functional level in elderly patients surviving surgical intensive care. *J Am Coll Surg*, 193:245-249
  132. Ulvik A, Kvale R, Wentzel-Larsen T, Flaatten H. 2008. Quality of life 2-7 years after major trauma. *Acta Anaesthesiol Scand*, 52:195-201

133. Unertl K, Kottler BM. 1997. Prognostische Scores in der Intensivmedizin. *Anaesthesist*, 46:471-480
134. Unrath M, Kalic M, Berger K. 2013. Wer erhält eine Rehabilitation nach ischämischem Schlaganfall? Daten aus dem Qualitätssicherungsprojekt Schlaganfall Nordwestdeutschland. *Dtsch Arztebl Int*, 110:101-107
135. Vest MT, Murphy TE, Araujo KLB, Pisani MA. 2011. Disability in activities of daily living, depression, and quality of life among older medical ICU survivors: a prospective cohort study. *Health and Quality of Life Outcomes*, 9:9, <http://www.hqlo.com/content/pdf/1477-7525-9-9.pdf> (Stand 2014)
136. Wade DT, Collin C. 1988. The Barthel ADS index: A standard measure of physical disability? *Disability & Rehabilitation*, 10:64-67
137. Ware JE, Sherbourne CD. 1992. The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36) – Conceptual Framework and Item Selection. *Medical Care*, 30:473-483
138. Wehler M, Strauß R, Hahn EG. 2004. Überleben nach der Intensivtherapie. *Intensiv*, 12:206-228
139. Williams TA, Leslie GD. 2008. Beyond the walls: A review of ICU clinics and their impact on patient outcomes after leaving hospital. *Aust Crit Care*, 21:6-17
140. Williams TA, Ho KM, Dobb GJ, Finn JC, Knuiman M, Webb SAR. 2010. Effect of length of stay in intensive care unit on hospital and long-term mortality of critically ill adult patients. *BJA*, 104:459-464
141. Wilson MT, Crawford K, Shabot MM. 2000. Intensive Care Unit outcomes of Surgical Centenerians: The oldest old of the new Millennium. *The American Surgeon*, 66:870-873
142. Winters BD, Eberlein M, Leung J, Needham DM, Pronovost PJ, Sevransky JE. 2010. Long-term mortality and quality of life in sepsis: A systematic review. *Crit Care Med*, 38:1276-1283
143. World Health Organization. 1947. The constitution of the World Health Organization. *WHO Chron*, 1:29
144. Ziegner A. 1998. Frührehabilitation von Schwerst-Schädel-Hirn-Verletzten. *Ärztliche Aspekte. J für Anästh und Intensivbehandlung*, 5:220-223
145. Ziegner A. 2002. Der neurologisch schwerstgeschädigte Patient im Spannungsfeld zwischen Bio- und Beziehungsmedizin. *Intensiv*, 10:261-274
146. Zsoter A, Berweck S, Kluger G, Staudt M. 2011. Neurologische Frührehabilitation bei Kindern und Jugendlichen. *Monatsschr Kinderheilkd*, 159:634-64

		ERNIEDRIGT					Normal				ERHOHT			
Meßwerte	Punkte	4 Punkte	3 Punkte	2 Punkte	1 Punkte	0 Punkte	1 Punkte	2 Punkte	3 Punkte	4 Punkte				
Rektale Temperatur (oC)		>=41	39,0-40,9		38,5-38,9	36,0-38,4	34,0-35,9	32,0-33,9	30,0-31,9	<=29,9				
Mittlerer Arterieller Blutdruck (mmHg)		>=160	130-159	110-129		70-109		50-69		<=49				
Herzfrequenz		>=180	140-179	110-139		70-109		55-69	40-54	<=39				
Atemfrequent		<=50	35-49		25-34	12,0-24,0	10,0-11,0	6,0-9,0		<=5				
Oxygenierung: If FiO2>=50%														
A-aDO2=FiO2(713)-PaCO2-PaO2		>=500	350-499	200-349		<200								
Oxygenierung: If FiO2<50%, recod PaO2						PO2>70	61-70		55-60	<55				
ph		>=7,7	7,6-7,69		7,5-7,69	7,33-7,49		7,25-7,32	7,15-7,24	<7,15				
Na+ (mmol/L)		>=180	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	<=110				
K+ (mmol/L)		>=7	6,69		5,5-5,9	3,5-5,4	3-3,4	2,5-2,9		<=2,5				
Krea (mg/dl)		>=3,5	2,0-3,4	1,5-1,9		0,6-1,4		<0,6						
Hlk (%)		>=60		50,0-59,9	46,0-49,9	30,0-45,9		20,0-29,9		<=20				
Lenkos (Total/cu.mm.in1,000s)		>=40		20,0-39,9	15-19,9	3,0-14,9		1,0-2,9		<=1,0				
Neurologisch Punkte Glasgow Coma Score=15														
Meßwerte in SI Units														
Oxygenierung: If FiO2>=50%, A-aD)2=														
FiO2(101)-PaCO2-PaO2		>=66,5	46,5-66,4	26,6-46,4		>26,6								
Oxygenierung: If FiO2<50%, Record PaO2							.1-9,3		7,3-8,0	<7,3				
Krea (mmol/L)		>=318	180-317	136-179		54-135		<54						
The weightings shown in the table MUST be used when collecting data. Raw data should be entered onto the forms, not the weights.														

## 8. Anhang

### 8.1 APACHE II Score Erhebungsbogen

## 8.2 Frühreha-Barthel-Index (FBI)

### Frühreha-Index und Barthel-Index

Name, Vorname

Aufnahmedatum:

geb. am:

wohnhaft:

Frühreha – Index (FRI)	nein	ja	Punktzahl
Intensivmedizinisch überwachungspflichtiger Zustand (z.B. veg. Krisen)	0	-50	
Absaugpflichtiges Tracheostoma	0	-50	
Intermittierende Beatmung	0	-50	
Beaufsichtigungspflichtige Orientierungsstörung (Verwirrtheit)	0	-50	
Beaufsichtigungspflichtige Verhaltensstörung (mit Eigen- und/oder Fremdgefährdung)	0	-50	
Schwere Verständigungsstörung	0	-25	
Beaufsichtigungspflichtige Schluckstörung	0	-50	
<b>Gesamtpunktzahl Frühreha-Index</b>			

Barthel – Index (BI)	Nicht möglich	Mit Unterstützung	Selbstständig	Punktzahl
1. Essen und Trinken („mit Unterstützung“, wenn Speisen vor dem Essen zurechtgeschnitten werden)	0	5	10	
2. Umsteigen aus dem Rollstuhl ins Bett und umgekehrt (einschließlich Aufsitzen im Bett)	0	5	15	
3. Persönliche Pflege (Gesicht waschen, Kämmen, Rasieren, Zähneputzen)	0	0	5	
4. Benutzung der Toilette (An- und Auskleiden, Körperreinigung, Wasserspülung)	0	5	10	
5. Baden, Duschen	0	0	5	
6. Gehen auf ebenem Untergrund	0	10	15	
6a. Fortbewegung mit dem Rollstuhl auf ebenem Untergrund (Item 6a nur verwenden, falls Item 6. mit „nicht möglich“ bewertet wurde)	0	0	5	
7. Treppen auf- und absteigen	0	5	10	
8. An- und Ausziehen (einschließlich Schuhebinden, Knöpfe schließen)	0	5	10	
9. Stuhlkontrolle (vergangene Woche)	0	5	10	
10. Harnkontrolle (vergangene Woche)	0	5	10	
<b>Gesamtpunktzahl Barthel-Index</b>				
<b>Gesamtsumme aus Frühreha-Index und Barthel-Index</b>				

Ort, Datum

Stationsarzt

### 8.3 SF36 (Short Form 36 Health Survey) Fragebogen

#### SF36

In diesem Fragebogen geht es um Ihre Beurteilung Ihres Gesundheitszustandes. Der Bogen ermöglicht es, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie sich fühlen und wie Sie im Alltag zurechtkommen.

Bitte beantworten Sie jede der folgenden Fragen, indem Sie bei den Antwortmöglichkeiten die Zahl ankreuzen, die am besten auf Sie zutrifft.

- 1) Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im allgemeinen beschreiben?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

Ausgezeichnet.....1  
Sehr gut.....2  
Gut.....3  
Weniger gut.....4  
Schlecht.....5

- 2) Im Vergleich zum vergangenen Jahr, wie würden Sie Ihren derzeitigen Gesundheitszustand beschreiben?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

Derzeit viel besser als vor einem Jahr.....1  
Derzeit etwas besser als vor einem Jahr.....2  
Etwa so wie vor einem Jahr .....3  
Derzeit etwas schlechter als vor einem Jahr .....4  
Derzeit viel schlechter als vor einem Jahr .....5

- 3) Im folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben. Sind Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

TÄTIGKEITEN	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
a. anstrengende Tätigkeiten, z.B. schnell laufen, schwere Gegenstände heben, anstrengenden Sport treiben	1	2	3
b. mittelschwere Tätigkeiten, z.B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Golf spielen	1	2	3
c. Einkaufstaschen heben oder tragen	1	2	3
d. mehrere Treppenabsätze steigen	1	2	3
e. einen Treppenabsatz steigen	1	2	3
f. sich beugen, knien, bücken	1	2	3
g. mehr als 1 Kilometer zu Fuß gehen	1	2	3
h. mehrere Straßenkreuzungen weit zu Fuß gehen	1	2	3
i. eine Straßenkreuzung weit zu Fuß gehen	1	2	3
j. sich baden oder anziehen	1	2	3

- 4) Hatten Sie in den vergangenen 4 Wochen aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf oder zu Hause?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

SCHWIERIGKEITEN	JA	NEIN
a. Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	1	2
b. Ich habe weniger geschafft, als ich wollte	1	2
c. Ich konnte nur bestimmte Dinge tun	1	2
d. Ich hatte Schwierigkeiten bei der Ausführung (z.B. ich musste mich besonders anstrengen)	1	2



- 5) Hatten Sie in den vergangenen 4 Wochen aufgrund seelischer Probleme irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf oder zu Hause (z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten)?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

SCHWIERIGKEITEN	JA	NEIN
a. Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	1	2
b. Ich habe weniger geschafft, als ich wollte	1	2
c. Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten	1	2

- 6) Wie sehr haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in den vergangenen 4 Wochen Ihre normalen Kontakte zu Familienangehörigen, Freunden, Nachbarn oder zum Bekanntenkreis beeinträchtigt?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

Überhaupt nicht.....1  
 Etwas.....2  
 Mäßig.....3  
 Ziemlich.....4  
 Sehr .....5

- 7) Wie stark waren Ihre Schmerzen in den vergangenen 4 Wochen?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

Ich hatte keine Schmerzen.....1  
 Sehr leicht.....2  
 Leicht.....3  
 Mäßig.....4  
 Stark.....5  
 Sehr stark.....6

- 8) Inwieweit haben die Schmerzen Sie in den vergangenen 4 Wochen bei der Ausübung Ihrer Alltagsaktivitäten zu Hause und im Beruf behindert?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

Überhaupt nicht.....1  
 Einbisschen.....2  
 Mäßig.....3  
 Ziemlich.....4  
 Sehr .....5

- 9) In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen in den vergangenen 4 Wochen gegangen ist. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die Zahl an, die Ihrem Befinden am ehesten entspricht.) Wie oft waren Sie in den vergangenen 4 Wochen ...

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

BEFINDEN	Immer	Meistens	Ziemlich oft	Manchmal	Selten	Nie
a. ...voller Schwung?	1	2	3	4	5	6
b. ...sehr nervös?	1	2	3	4	5	6
c. ...so niedergeschlagen, dass Sie nichts aufheitern konnte?	1	2	3	4	5	6
d. ...ruhig und gelassen?	1	2	3	4	5	6
e. ...voller Energie?	1	2	3	4	5	6
f. ...entmutigt und traurig?	1	2	3	4	5	6
g. ...erschöpft?	1	2	3	4	5	6
h. ...glücklich?	1	2	3	4	5	6
i. ...müde?	1	2	3	4	5	6

- 10) Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in den vergangenen 4 Wochen Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

Immer.....1  
 Meistens.....2  
 Manchmal.....3  
 Selten.....4  
 Nie. ....5

- 11) Inwieweit trifft jede der folgenden Aussagen auf Sie zu?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

AUSSAGEN	Trifft ganz zu	Trifft weitgehend zu	Weiß nicht	Trifft weitgehend nicht zu	Trifft überhaupt nicht zu
a. Ich scheine etwas leichter als andere krank zu werden	1	2	3	4	5
b. Ich bin genauso gesund wie alle anderen, die ich kenne	1	2	3	4	5
c. Ich erwarte, dass meine Gesundheit nachlässt	1	2	3	4	5
d. Ich erfreue mich ausgezeichneter Gesundheit	1	2	3	4	5

## 8.4 Tabellen der Regressionsanalyse

zu Kapitel 4.5.1 bis 4.5.4 metrische Prädiktoren der Mortalität

Prädiktoren der Mortalität	p	Exp(B)	B	95 % Konfidenzintervall		Nagelkerkes R <sup>2</sup>
Alter	<,001	1,074	,072	1,045	1,105	,253
APACHE II	,109	90	,034	,992	1,079	,015
Liegedauer	<,001	1,031	,030	1,013	1,048	,074
Katecholamintherapie	,112	2,463	,901	,810	7,492	,015
Nierenersatztherapie	<,001	15,597	2,747	4,705	51,708	,127
Beatmungstherapie	,012	8,687	2,162	1,621	46,553	,048
FBI	<,001	,994	-,006	,992	,997	,088

zu Kapitel 4.5.1 bis 4.5.4 kategoriale Prädiktoren der Mortalität

Prädiktoren der Mortalität	p	Exp(B)	B	95 % Konfidenzintervall		Nagelkerkes R <sup>2</sup>
Geschlecht	,451	,794	-,230	,436	1,447	,003
CIP	,016	2,108	,746	1,148	3,871	,033
schwere Sepsis	,036	1,895	,639	1,042	3,445	,027
Dialyse bei Verlegung	,002	6,000	1,792	1,929	18,662	,058
Beatmung bei Verlegung	keine	,004				,075
	Weaning	,002	3,491	1,250	1,600	7,618
	Beatmung	,005	3,395	1,222	1,455	7,924
persistierende Anzahl Organdysfunktionen	keine	<,001				,158
	eine	,175	4,207	1,437	,528	33,556
	zwei	,021	11,027	2,400	1,431	85,000
	mind. drei	,001	39,429	3,674	4,332	358,873
Neurologie bei Verlegung	wach, adäquat	,412				,017
	wach, inadäquat	,371	1,394	,332	,673	2,886
	somnolent / soporös	,168	1,881	,632	,766	4,621
	komatös	,163	1,743	,555	,798	3,805

zu Kapitel 4.5.5 Prognose der Mortalität

Variablen in der Gleichung		
	Signifikanz	Exp(B)
Alter	<,001	1,048
Liegedauer	<,001	1,039

<b>Frühreha-Barthel-Index</b>	<b>&lt;,001</b>	<b>,991</b>
<b>relative Dialysezeit</b>	<b>,002</b>	<b>10,695</b>
<b>Variablen nicht in der Gleichung</b>		
	<b>Signifikanz</b>	<b>Wert</b>
relative Katecholamintherapie	,894	,018
keine Beatmung Verlegung	,690	5,344
Weaning Verlegung	,037	4,336
Beatmung Verlegung	,546	,364
relative Beatmungsdauer	,781	,077
Dialyse Verlegung	,903	,015
CIP	,960	,002
schwere Sepsis	,945	,005
APACHEII Score	,721	,128
Geschlecht	,220	1,504
Neurologie wach, adäquat	,942	,392
Neurologie wach, inadäquat	,557	,344
Neurologie somnolent/soporös	,944	,005
Neurologie komatös	,671	,181
Organdysfunktion keine	,228	4,326
Organdysfunktion eine	,151	2,063
Organdysfunktion zwei	,187	1,743
Organdysfunktion mind. drei	,390	,740
Nagelkerkes R-Quadrat		,468
Prozentsatz richtiger Klassifikation		84,0

zu Kapitel 4.6.2 bis 4.6.5 metrische Prädiktoren der körperlichen Lebensqualität

<b>Prädiktoren KSK</b>	<b>p</b>	<b>Exp(B)</b>	<b>T</b>	<b>F</b>	<b>95 % Konfidenzintervall</b>		<b>Multiple R<sup>2</sup></b>
Alter	<b>&lt;,001</b>	-,266	-5,014	25,144	-,371	-,161	,216
APACHE II	,924	-,018	-,096	,009	-,394	,358	,000
Liegedauer	,072	-,150	-1,823	3,323	-,314	,013	,035
Katecholamindauer	,056	-,090	-,198	3,732	-,182	,003	,039
Dialysezeit	,111	-11,799	-1,609	2,590	-26,363	2,765	,028
Beatmungsdauer	<b>,005</b>	-13,784	-2,906	8,444	-23,207	-4,362	,085
FBI	,612	-,007	,509	,259	-,020	,034	,003

zu Kapitel 4.6.2 bis 4.6.5 kategoriale Prädiktoren der körperlichen Lebensqualität

Prädiktoren KSK		p	t	95 % Konfidenzintervall		Anzahl
Geschlecht	männlich	,067	1,882	-,36273	10,51887	68
	weiblich					25
CIP	ja	<b>,004</b>	2,961	2,28489	11,79999	27
	nein					66
schwere Sepsis	ja	<b>,002</b>	3,177	2,78646	12,09299	49
	nein					44

Prädiktoren KSK		p	B	F	Multiple R <sup>2</sup>	Anzahl
Beatmung bei Verlegung	keine	,104		2,326	,049	43
	Entwöhnung	,281	-1,473			31
	Beatmung	,246	-2,003			19
Organdysfunktion	keine	,119		2,007	,064	16
	eine	,091	-1,982			39
	zwei	,321	-,923			33
	mind. drei	,582	1,030			5
Neurologie bei Verlegung	wach, adäquat	,664		,528	,018	44
	wach, inadäquat	,765	,276			33
	somnolent/ soporös	,609	,769			9
	komatös	,228	-2,439			7

zu Kapitel 4.6.6 Prognose der körperlichen Lebensqualität

Variablen in der Gleichung		
	Signifikanz	Regressionskoeffizient
<b>Alter</b>	<b>&lt;,001</b>	-,458
<b>relative Beatmungsdauer</b>	<b>,002</b>	-,280
Variablen nicht in der Gleichung		
	Signifikanz	Wert
Geschlecht	,200	-,115
Frühreha-Barthelindex	,746	-,034
relative Dauer Katecholamin	,988	-,001
Dialyse bei Verlegung	,836	-,019
relative Dialysezeit	,842	-,019
CIP	,927	-,009
APACHE II	,248	-,104
Liegedauer	,287	-,099
Sepsis	,181	-,129
Beatmung Entwöhnung	,655	-,042
Beatmungspflicht	,573	,064
Neurologie inadäquat	,526	-,058

Neurologie somnolent	,751	-,030
Neurologie komatös	,120	-,143
Organdysfunktion eine	,110	-,145
Organdysfunktion zwei	,715	,037
Organdysfunktion drei	,241	,106
R-Quadrat		,295
Korrigiertes R-Quadrat		,279
Varianzanalyse F		18,820
Varianzanalyse p		<,001

zu Kapitel 4.5.1 bis 4.5.4 metrische Prädiktoren der psychischen Lebensqualität

Prädiktoren PSK	p	B	T	F	95 % Konfidenzintervall		Multiple R <sup>2</sup>
Alter	<b>,020</b>	-0.135	-2,365	5,595	-,248	-,022	,058
APACHE II	,525	,118	,639	,408	-,250	,487	,004
Liegedauer	,111	-,130	-1,608	2,586	-,291	,031	,028
Katecholamindauer	,466	-3,391	-,733	,537	-12,584	5,801	,006
Dialysezeit	,206	-9,207	-1,274	1,623	-23,564	5,150	,018
Beatmungsdauer	<b>,026</b>	-10,711	-2,264	5,124	-20,110	-1,312	,053
FBI	,802	,003	,251	,063	-,024	,030	,001

zu Kapitel 4.6.2 bis 4.6.5 kategoriale Prädiktoren der psychischen Lebensqualität

Prädiktoren PSK		P	t	95 % Konfidenzintervall		Anzahl
Geschlecht	männlich	,474	,772	-3,49360	7,38808	68
	weiblich					25
CIP	ja	<b>&lt;,001</b>	4,071	5,49060	16,32977	27
	nein					66
schwere Sepsis	ja	,322	1,760	-,53598	8,85563	49
	nein					44
Prädiktoren PSK		p	B	F	Multiple R <sup>2</sup>	Anzahl
Beatmung bei Verlegung	keine	,671		,400	,009	43
	Entwöhnung	,383	-1,191			32
	Beatmung	,815	,403			18

Organdysfunktion	keine	,100		2,144	,067	16
	eine	,058	-2,169			38
	zwei	,518	-,581			34
	mind. drei	,759	-,559			5
Neurologie bei Verlegung	wach, adäquat	,955		,109	,004	44
	wach, inadäquat	,757	,279			33
	somnolent/soporös	,880	-,224			9
	komatös	,689	,793			7

## zu Kapitel 4.6.6 Prognose der Psychischen Lebensqualität

Variablen in der Gleichung		
	Signifikanz	Regressionskoeffizient
CIP	<,001	-,430
Variablen nicht in der Gleichung		
	Signifikanz	Beta
Geschlecht	,438	-,074
Alter	,597	-,057
Frühreha-Barthelindex	,561	,056
relative Dauer Katecholamin	,931	-,008
relative Dauer Beatmung	,121	-,150
Dialyse bei Verlegung	,263	,108
relative Dialysezeit	,880	-,015
APACHE II	,409	,079
Liegedauer	,493	-,067
Sepsis	,371	-,087
Beatmung Entwöhnung	,837	-,020
Beatmungspflicht	,400	,082
Neurologie inadäquat	,347	-,094
Neurologie somnolent	,861	-,017
Neurologie komatös	,910	,011
Organdysfunktion eine	,061	-,179
Organdysfunktion zwei	,751	-,032
Organdysfunktion mind. drei	,678	,041
R-Quadrat		,185
Korrigiertes R-Quadrat		,176
Varianzanalyse F		20,661
Varianzanalyse p		<,001

## 8.5 Tabelle der Gruppenvergleiche

zu Kapitel 4.6 Lebensqualität der Patienten im Langzeitverlauf

	Überlebende ITS	Überlebende Rehabilitation	Beantwortung FB SF36
<b>Anzahl Patienten</b>	275	185	93
<b>Alter (Jahre)</b>	57 (43-73)	60 (37,5-72)	56,00 (33,5-69,5)
<b>Geschlecht</b>			
männlich	186 (67,6 %)	130 (70,3 %)	68 (73,1 %)
weiblich	89 (32,4 %)	55 (29,7 %)	25 (26,9 %)
<b>APACHE II Score</b>	20 (16-26)	20 (15-24)	19 (15-23,5)
<b>prozentuale Beatmungsdauer</b>	,98 (.81-1)	,95 (.755-1)	,94 (.57-1,0)
<b>prozentuale Katecholamindauer</b>	,4 (.22-,61)	,38 (.225-,56)	,37 (.25-,60)
<b>prozentuale dialysefreie Zeit</b>	1 (.96-1)	1 (1-1)	1,0 (1,0-1,0)
<b>CIP</b>			
nein	200 (72,7)	140 (75,7)	65 (69,9)
ja	75 (27,3)	45 (24,3)	28 (30,1)
<b>Sepsis</b>			
nein	130 (47,3)	91 (49,2)	44 (47,3)
ja	145 (52,7)	94 (50,8)	49 (52,7)
<b>Liegedauer ITS (Tage)</b>	27 (20 – 37)	25 (18 – 34,5)	25 (18 – 32)
<b>Dialyse Verlegung</b>			
nein	260 (94,5)	180 (97,3)	92 (98,9)
ja	15 (5,5)	5 (2,7)	1 (1,1)
<b>Beatmung Verlegung</b>			
keine Beatmung	95 (34,6)	78 (42,2)	47 (50,5)
Entwöhnung	114 (41,5)	67 (36,2)	30 (32,3)
Beatmung	66 (24,0)	40 (21,6)	16 (17,2)
<b>Organdysfunktion Verlegung</b>			
keine	28 (10,2)	26 (14,1)	18 (19,4)
eine	109 (39,6)	78 (42,2)	37 (39,8)
zwei	117 (42,6)	73 (39,5)	33 (35,5)
mind. drei	21 (7,6)	8 (4,3)	5 (5,4)
<b>Neurologie Verlegung</b>			
wach, adäquat	109 (39,6)	78 (42,2)	45 (48,4)
wach, teildäquat	79 (28,7)	51 (27,6)	32 (34,4)
somnolent/soporös	33 (12,0)	23 (12,4)	9 (9,7)
komatös	54 (19,6)	33 (17,8)	7 (7,5)
<b>Barthelindex Verlegung</b>	-140 (-225- -60,0)	-115 (-200,0- -45,0)	-95,0 (-167,5- -40,0)

Werte als Median (Perzentilen) oder Anzahl (Prozent)



## 8.6 Tabellen der Ergebnisse des SF36

zu Kapitel 4.6.1 Vergleich zur Normalbevölkerung Deutschlands

Deskriptive Statistik SF36 vorliegende Untersuchung

Studien- population		KÖF	KÖRO	SCHM	AGES	VITA	SOFU	EMRO	PSYC	KSK	PSK
Anzahl		93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
Mittelwert		48,73	39,52	62,46	49,74	45,82	68,01	54,48	63,63	37,28	45,69
Std. Dev.		32,77	43,66	28,25	21,42	20,66	29,40	46,31	22,70	11,80	11,57
Minimum		,00	,00	,00	10,00	,00	,00	,00	10,00	15,10	21,60
Maximum		100	100	90	97,00	85,00	100	100	100	57,28	63,26
Perzentile	25	20,00	,00	41,00	32,00	30,00	50,00	,00	44,00	27,42	36,03
	50	45,00	25,00	64,00	47,00	50,00	75,00	66,67	68,00	37,37	47,40
	75	80,00	100	90	64,50	60,00	100	100	80,00	46,41	56,51

Deskriptive Statistik Bullinger und Kirchberg SF36 der deutschen Normalbevölkerung von 1994

Normal-bevölkerung		KÖF	KÖRO	SCHM	AGES	VITA	SOFU	EMRO	PSYC	KSK	PSK
Anzahl		2886	2856	2905	2859	2876	2911	2855	2871	2773	2773
Mittelwert		85,71	83,70	79,08	68,05	63,27	88,76	90,35	73,88	50,21	51,54
Std. Dev.		22,10	31,73	27,38	20,15	18,47	18,40	25,62	16,38	10,24	8,14
Minimum		,00	,00	,00	00,00	,00	,00	,00	4,00	5,33	11,85
Maximum		100	100	90	100	100	100	100	100	68,72	73,25
Perzentile	25	75	75	52	52	50	87,5	100	64	44,48	48,03
	50	95	100	90	72	65	100	100	76	53,46	53,04
	75	100	100	90	82	75	100	100	84	57,08	56,71

KÖF=körperliche Funktion; KÖRO=körperliche Rollenfunktion; SCHM=Schmerz; AGES=allgemeine Gesundheit; VITA=Vitalität; SOFU=soziale Funktion; EMRO=emotionale Rollenfunktion; PSYC=psychisches Wohlbefinden; KSK=körperliche Summenskala; PSK=psychische Summenskala; Std. Dev.=Standardabweichung

## **8.7 Danksagung**

Mein besonderer Dank gilt Prof. Dr. med. Winfried Meißner und PD Dr. med. Konrad Schwarzkopf für die Überlassung des interessanten Dissertationsthemas, ihrer kompetenten Unterstützung und äußerst geduldigen und freundlichen Betreuung beim Verfassen der Arbeit.

Mein persönlicher Dank gilt meinen Eltern, meiner Schwester und meinen Freunden Sabine, Karin und Christian für ihr Vertrauen, ihre unermüdliche Motivation und selbstlose Unterstützung.

**8.8 Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1	Neurophasenmodell 1995 (nach Stier-Jarner et al. 2002)	10
Tabelle 2	Interpretation der Skalenwerte des SF36 (nach Ware und Sherbourne 1992)	13
Tabelle 3	Klinikverteilung der Patienten	16

## 8.9 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Diagramm zur Beschreibung der Patientendistribution	17
Abbildung 2	Alters- und Geschlechtsverteilung der Patientenpopulation	21
Abbildung 3	Dauer der intensivmedizinischen Therapie	22
Abbildung 4	Prozentualer Anteil der Beatmungstage und Anzahl der Patienten	23
Abbildung 5	Anzahl Patienten mit therapeutisch relevanten Komplikationen	23
Abbildung 6	Verteilung der Patienten nach Organdysfunktionen	24
Abbildung 7	Anzahl Patienten entsprechend der Beatmungssituation	25
Abbildung 8	Patientenzahl entsprechend der Vigilanz bei Verlegung	25
Abbildung 9	Verteilung des Frühreha-Barthel-Index in der Patientenkohorte	26
Abbildung 10	Mortalität während der Rehabilitation Phase B und Patientenalter	27
Abbildung 11	Mortalität und Liegedauer auf der Intensivstation	27
Abbildung 12	Mortalität und Dauer der Dialysetherapie	28
Abbildung 13	Mortalität und Frühreha-Barthel-Index bei Verlegung	29
Abbildung 14	Vergleich Ergebnisse SF36-Studie mit Normalbevölkerung	31
Abbildung 15	Körperliche Summenskala und Alter	32
Abbildung 16	Körperliche Summenskala und anteilige Beatmungstherapie	33
Abbildung 17	Psychische Summenskala und Critical Illness Polyneuropathie	34

### **8.10 Ehrenwörtliche Erklärung**

Hiermit erkläre ich, dass mir die Promotionsordnung der Medizinischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität bekannt ist,

ich die Dissertation selbst angefertigt habe und alle von mir benutzten Hilfsmittel, persönlichen Mitteilungen und Quellen in meiner Arbeit angegeben sind,

mich folgende Personen bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskripts unterstützt haben: Prof. Dr. med. Winfried Meißner, PD Dr. med. Konrad Schwarzkopf und Dipl. psych. Norman Rose,

die Hilfe eines Promotionsberaters nicht in Anspruch genommen wurde und dass Dritte weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen von mir für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen,

dass ich die Dissertation nicht als Prüfungsarbeit für eine staatliche oder andere wissenschaftliche Prüfung eingereicht habe und dass ich die gleiche, eine in wesentlichen Teilen ähnliche oder eine andere Abhandlung nicht bei einer anderen Hochschule als Dissertation eingereicht habe.

Ort, Datum

Unterschrift des Verfassers